

## PCT COOPERATION TREATY

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner  
 US Department of Commerce  
 United States Patent and Trademark  
 Office, PCT  
 2011 South Clark Place Room  
 CP2/5C24  
 Arlington, VA 22202  
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE  
 in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 28 May 2001 (28.05.01)	
International application No. PCT/EP00/06501	Applicant's or agent's file reference O.Z. 5586
International filing date (day/month/year) 08 July 2000 (08.07.00)	Priority date (day/month/year) 09 September 1999 (09.09.99)
Applicant SOSNA, Friedrich et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:  
 06 February 2001 (06.02.01)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:  
 \_\_\_\_\_

2. The election ☒ was  
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer Charlotte ENGER Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---



# PATENT COOPERATION TREATY

WO 01/18077  
PCT/EP00/06501

02 Dr. Offenberg  
02014 Dr. H. H. H. H.

PCT

## NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

From the INTERNATIONAL BUREAU		z.St.	O	Sch
To:		St.	SP	Sib
CREAVIS GESELLSCHAFT FÜR TECHNOLOGIE UND INNOVATION MBH Patente + Marken Bau 1042 / PB 15 D-45764 Marl ALLEMAGNE		Da	Kos	Goo
		SB	FSB	
		DEGUSHA-HÜLS PATENTE + MARKEN Standort Marl EM/02/02/1A	B	H
		Kor	L	No
		Schr	Ra	Abi
		EV	PSS	Termin:
		26. MRZ. 2001		AU
				HU

Date of mailing (day/month/year) 15 March 2001 (15.03.01)		Applicant's or agent's file reference O.Z. 5586		IMPORTANT NOTICE	
International application No. PCT/EP00/06501	International filing date (day/month/year) 08 July 2000 (08.07.00)	Priority date (day/month/year) 09 September 1999 (09.09.99)			
Applicant CREAVIS GESELLSCHAFT FÜR TECHNOLOGIE UND INNOVATION MBH et al					

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:  
AU, KR, US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:  
BR, CA, CN, EP, IL, JP, NO, NZ, PL, RU

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on  
15 March 2001 (15.03.01) under No. WO 01/18077

### REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

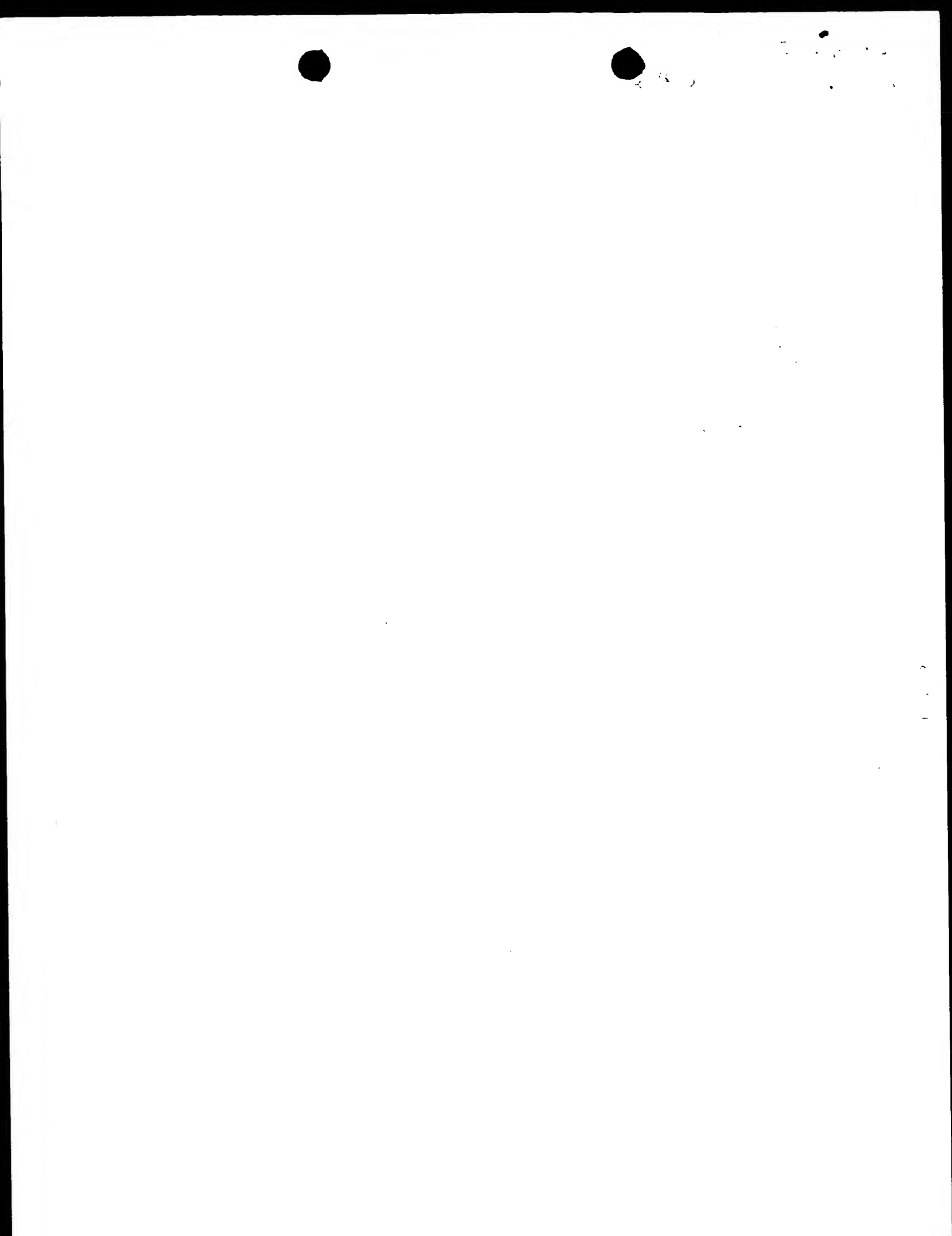
Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

### REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the national phase, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer J. Zahra
Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Telephone No. (41-22) 338.83.38



101070817  
**Translation**

PATENT COOPERATION TREATY

**PCT****INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

(PCT Article 36 and Rule 70)

#86  
BT  
9-11-02

Applicant's or agent's file reference O.Z. 5586	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP00/06501	International filing date (day/month/year) 08 July 2000 (08.07.00)	Priority date (day/month/year) 09 September 1999 (09.09.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC C08F 20/34, 20/60, A01N 33/12		
Applicant CREAVIS GESELLSCHAFT FÜR TECHNOLOGIE UND INNOVATION MBH		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 10 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☒ Certain defects in the international application
- VIII ☒ Certain observations on the international application

RECEIVED  
SEP 5 2002  
TC 1700

Date of submission of the demand 06 February 2001 (06.02.01)	Date of completion of this report 27 September 2001 (27.09.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.



7/1/80

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP00/06501

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

- ☒ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 1,9-30, as originally filed,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 pages 2-8, filed with the letter of 03 July 2001 (03.07.2001),  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the claims, Nos. \_\_\_\_\_, as originally filed,  
 Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 Nos. 1-12, filed with the letter of 03 July 2001 (03.07.2001),  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_, as originally filed,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:





# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP 00/06501

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement

Novelty (N)	Claims	6-12	YES
	Claims	1-5	NO
Inventive step (IS)	Claims	6-12	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-12	YES
	Claims		NO

### 2. Citations and explanations

- US-A-4 389 502 describes coating media for use as clear lacquers, incorporating a binder that contains a polymethyl methacrylate with a particular viscosity, cellulose acetate butyrate with a particular viscosity, a polyester with a particular acid number, and a poly(t-butylaminoethyl) methacrylate (see Claim 10 in US-A-4 389 502).

The known blends are also antimicrobial, even though this property is not disclosed in US-A-4 389 502. However, the discovery of a new property displayed by a known product does not make the product novel.

The blends according to Claims 1-5 of the present application are therefore not novel over US-A-4 389 502 (PCT Article 33(2)).

- Neither US-A-4 389 502 nor the documents cited in the international search report disclose or suggest the claimed uses of the antimicrobial polymer blend according to Claims 6-11 or the process according to Claim 12 for degerming streams of cold water using homopolymers of the monomers of formula I mixed with other polymers. Claims 6-12 therefore appear to meet the requirement of PCT Article 33(3).
- The subject matter of Claims 1-12 is industrially applicable (PCT Article 33(4)).



**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

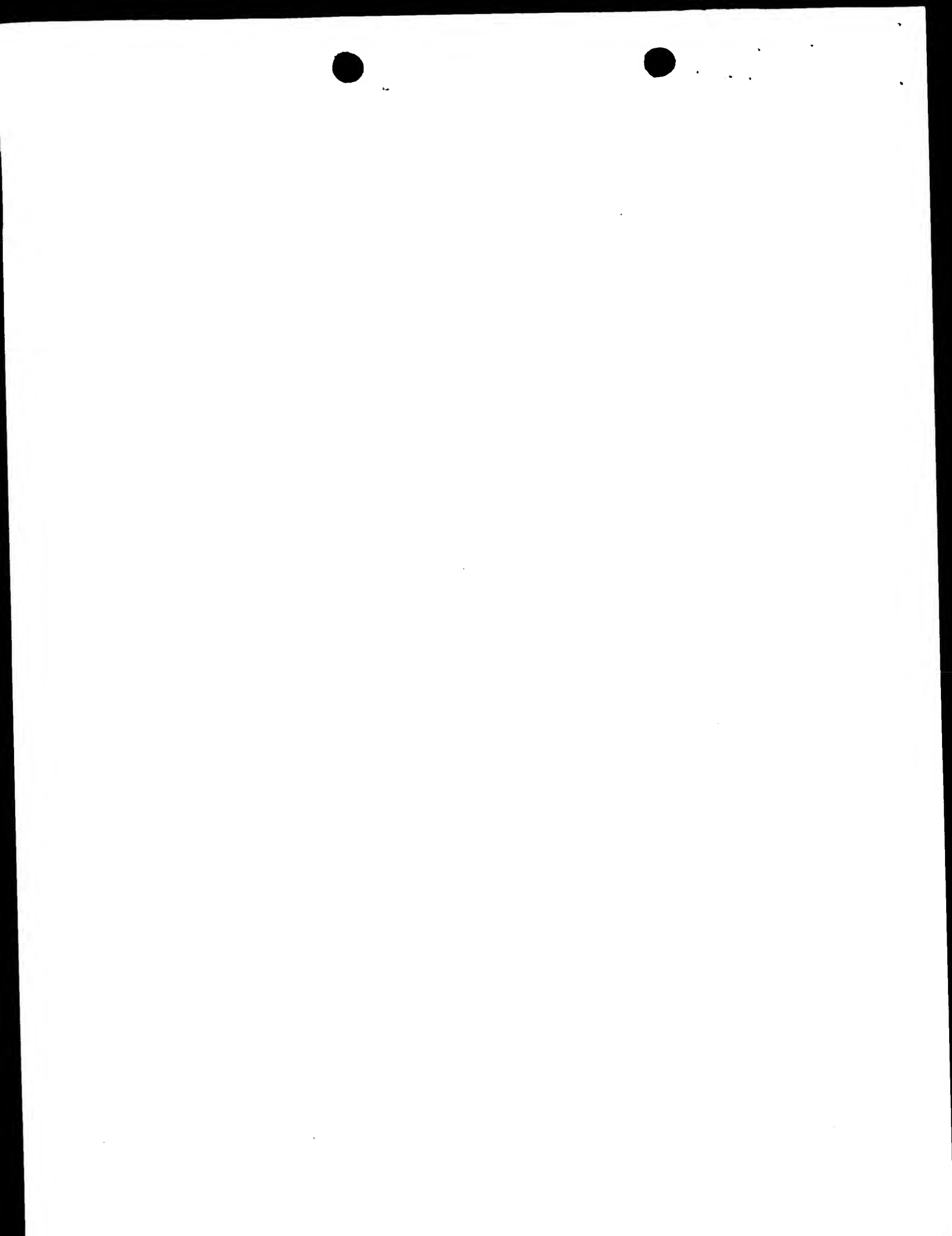
International application No.

PCT/EP 00/06501

**VII. Certain defects in the international application**

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

In its present form, Claim 1 is inadmissible under PCT Article 34(2)(b) because the content of the disclaimer is not disclosed in its full breadth (exclusion of cellulose acetate butyrate in general) either in the application or in US-A-4 389 502.



# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP 00/06501

## VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

1. Claim 1 is a product claim, and yet its characterising part includes a process feature. The technical features of a claim should be correctly matched to the category of the claim.
2. Claim 4 is identical to Claim 3 and is therefore redundant.



# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT T 11

REC'D 01 OCT 2001

WIPO PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts O.Z. 5586-WO	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/06501	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 08/07/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 09/09/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK C08F20/34		
Anmelder CREAVIS GESELLSCHAFT FÜR TECHNOLOGIE ..et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 10 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  06/02/2001	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  27.09.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Clement, S  Tel. Nr. +49 89 2399 8512  





# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/06501

## I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):  
**Beschreibung, Seiten:**

1,9-30                      ursprüngliche Fassung

2-8                      eingegangen am                      06/07/2001    mit Schreiben vom                      03/07/2001

### **Patentansprüche, Nr.:**

1-12                      eingegangen am                      06/07/2001    mit Schreiben vom                      03/07/2001

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,                      Seiten:
- ☐ Ansprüche,                      Nr.:



# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/06501

☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

### 1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	6-12
	Nein: Ansprüche	1-5
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	6-12
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-12
	Nein: Ansprüche	

### 2. Unterlagen und Erklärungen siehe Beiblatt

## VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:  
siehe Beiblatt

## VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:  
siehe Beiblatt



**Zu Punkt VII:**

Der vorliegende Anspruch 1 ist nicht zulässig unter Art. 34 (2)(b) PCT, da der Disclaimer in seiner Breite (Ausnahme von Celluloseacetatbutyrat allgemein) weder in der Anmeldung noch in der US-A-4,389,502 offenbart ist.

**Zu Punkt V:**

1. Die US-A-4,389,502 beschreibt Beschichtungsmittel zur Verwendung als Klarlack enthaltend ein Bindemittel, das ein Polymethylmethacrylat bestimmter Viskosität, Celluloseacetatbutyrat bestimmter Viskosität, einen Polyester mit einer bestimmten Säurezahl und ein Poly(t-butylaminoethyl)methacrylat enthält (s. US'502; Anspruch 10).

Auch die bekannten Blends sind antimikrobiell, selbst wenn diese Eigenschaften in der US'502 nicht geoffenbart sind. Die Entdeckung einer neuen Eigenschaft eines bekannten Produktes kann jedoch die Neuheit des Produktes nicht herstellen.

Somit sind die Blends gemäß vorliegender Ansprüche 1-5 gegenüber der US'502 nicht neu (Art. 33 (2) PCT).

2. Weder die im Internationalen Recherchenbericht zitierten Entgegenhaltungen noch die US-A-4,389,502 offenbaren oder legen die beanspruchten Verwendungen der antimikrobiellen Polymerblends gemäß der Ansprüche 6-11 oder das Verfahren zur Entkeimung von Kühlwasserströmen gemäß Anspruch 12 nahe, bei dem Homopolymerisate der Monomere I in Abmischung mit weiteren Polymeren eingesetzt werden.

Die Ansprüche 6-12 erfüllen demnach die Erfordernisse nach Art. 33 (3) PCT.

3. Der Anmeldungsgegenstand der Ansprüche 1-12 ist gewerblich anwendbar (Art. 33 (4) PCT).



**Zu Punkt VIII:**

1. Anspruch 1 ist ein Produktanspruch, enthält jedoch im kennzeichnenden Teil ein Verfahrensmerkmal. Die technischen Merkmale sollten jedoch auf die Kategorie des Anspruchs abgestimmt sein.
2. Anspruch 4 ist mit Anspruch 3 identisch und ist daher überflüssig.





same Erosion des Polymers fördert und so das hochtoxische Tributylzinnmethacrylat als antimikrobiellen Wirkstoff freisetzt.

In diesen Anwendungen ist das mit Aminomethacrylaten hergestellte Copolymer nur Matrix oder Trägersubstanz für zugesetzte mikrobizide Wirkstoffe, die aus dem Trägerstoff diffundieren oder migrieren können. Polymere dieser Art verlieren mehr oder weniger schnell ihre Wirkung, wenn an der Oberfläche die notwendige „minimale inhibitorische Konzentration,, (MIK) nicht mehr erreicht wird.

Aus US 4 389 502 ist eine Polymerkomposition bekannt, die Polyester, Polymethylmethacrylat, Celluloseacetatbutyrat und Poly(tert.-butylaminoethylmethacrylat) enthält.

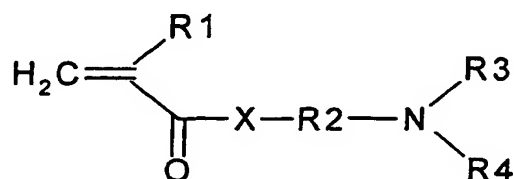
Aus der europäischen Patentanmeldungen 0 862 858 ist weiterhin bekannt, daß Copolymere von tert.-Butylaminoethylmethacrylat, einem Methacrylsäureester mit sekundärer Aminofunktion, inhärent mikrobizide Eigenschaften besitzen. Um unerwünschten Anpassungsvorgängen der mikrobiellen Lebensformen, gerade auch in Anbetracht der aus der Antibiotikaforschung bekannten Resistenzentwicklungen von Keimen, wirksam entgegenzutreten, müssen auch zukünftig Systeme auf Basis neuartiger Zusammensetzungen und verbesserter Wirksamkeit entwickelt werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, neuartige, antimikrobiell wirksame Polymere zu entwickeln. Diese sollen als Beschichtung oder Überzugsmaterial die Ansiedelung und Verbreitung von Bakterien auf Oberflächen verhindern.

Es wurde nun überraschend gefunden, daß durch Homopolymerisation von Acryloxyalkylaminen oder Methacryloxyalkylaminen Polymere erhalten werden, die dauerhaft mikrobizid sind, durch Lösemittel und physikalische Beanspruchungen nicht angegriffen wird und keine Migration zeigen. Dabei ist es nicht nötig, weitere biozide Wirkstoffe einzusetzen. Für die antimikrobielle Wirkung dieser Homopolymere ist selbstverständlich die Oberfläche der Polymeren wichtig.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind daher antimikrobielle Polymerblends, wobei ein oder mehrere antimikrobielle Polymere, die durch Polymerisation eines Monomeren der Formel I





I

mit

R1 = -H oder -CH<sub>3</sub>

5 R2 = verzweigter oder unverzweigter aliphatischer Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 5 Kohlenstoffatomen,

R3 = H, verzweigter oder unverzweigter aliphatischer Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 7 Kohlenstoffatomen und

10 R4 = H, verzweigter oder unverzweigter aliphatischer Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 7 Kohlenstoffatomen,

R5 = H, verzweigter oder unverzweigter aliphatischer Kohlenwasserstoff mit 1 bis 7 Kohlenstoffatomen,

X = O, NH, NR5

erhalten werden, mit mindestens einem weiteren Polymer unter der Ausnahme von  
15 Celluloseacetatbutyrat und Polyester gemischt werden.

Zur Herstellung der antimikrobiellen Polymeren sind insbesondere Acryloyloxyalkylamine (X = O) und Alkylaminoacrylamide (X = NH) geeignet.

Die Reste R3 und R4 können gleiche oder unterschiedliche Bedeutungen besitzen. Sofern R3  
20 und/oder R4 Kohlenwasserstoffgruppen bezeichnen, können dies insbesondere Methyl-, Ethyl-, i-Propyl-, n-Propyl oder tert.-Butylgruppen sein.

Bevorzugt werden als Monomere der Formel I Methacrylsäure-2-tert.-butylaminoethylester, Methacrylsäure-2-diethylaminoethylester, Methacrylsäure-2-dimethylaminomethylester,  
25 Acrylsäure-2-tert.-butylaminoethylester, Acrylsäure-3-dimethylaminopropylester, Acrylsäure-2-diethylaminoethylester, Acrylsäure-2-dimethylaminoethylester, Methacrylsäure-3-dimethylaminopropylamid, Methacrylsäure-3-diethylaminopropylamid, Acrylsäure-3-dimethylaminopropylamid oder Acrylsäure-3-diethylaminopropylamid eingesetzt.



Die antimikrobiellen Polymere können durch Homopolymerisation von Monomeren der Formel I erhalten werden. Zweckmäßig erfolgt die radikalische Polymerisation chemisch durch einen Radikalstarter oder strahleninduziert. Typische Vorgehensweisen sind in den Beispielen beschrieben.

5

10

Als Blendmaterial, d. h. als weiteres Polymer, mit dem das antimikrobielle Polymer vermischt wird, kommen z. B. Polyurethane, PVC, Polyolefine wie Polyethylen oder Polypropylen, Polysiloxane, Polystyrole, Polyacrylate, Polymethacrylate oder technische Kunststoffe, wie z. B. Polyamide oder Polyterephthale, in Frage. Um eine ausreichende antimikrobielle Wirkung eines Polymerblends zu erhalten, sollte der Anteil an dem erfindungsgemäßen antimikrobiellen Polymer 0,2 bis 90, bevorzugt 40-90 Gew.-% betragen.

Die Herstellung der antimikrobiell wirksamen Polymerblends kann prinzipiell durch alle in der Technik bekannten Verfahren, wie sie z. B. in „H. G.-Elias, Makromoleküle, Bd. 2, 5. Auflage, S. 620 ff.“, ausführlich beschrieben werden, durchgeführt werden. So werden z. B. beim Schmelzmischen zweier vorgebildeter Polymere die als Granulat oder Pulver vorliegenden Polymere auf Walzenstühlen, in Knetern oder mit Extrudern vermischt. Bei Thermoplasten wird dazu über die Glas- bzw. Schmelztemperaturen erwärmt. Beim Lösungsmischen geht man von unabhängig hergestellten Lösungen der beiden Polymeren im gleichen Lösungsmittel aus.

Es ist in speziellen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung möglich, dass der Anteil des einen oder mehreren antimikrobiellen Polymeren in einem Blend geringer als 40-90 Gew.-%, wie z. B. 0,2-70, bevorzugt 0,2 bis 30, besonders bevorzugt 0,2 bis 15, ganz besonders bevorzugt 0,2-10 Gew.-% ist.

Ein bevorzugtes Verfahren zur Herstellung der antimikrobiellen Polymeren



bzw. Polymerblends ist die radikalische Polymerisation von Monomeren der Formel I in Lösung mit einem Radikalstarter. Die so erhaltenen antimikrobiellen Polymere können ggf. nach Vermischen mit weiteren Polymeren nach bekannten Methoden, wie Tauchen, Sprühen oder Streichen, auf eine Oberfläche aufgebracht werden. Als Lösemittel haben sich Ethanol, 5 Methanol, Wasser-Alkohol-Gemische, Methylethylketon, Diethylether, Dioxan, Hexan, Heptan, Benzol, Toluol, Chloroform, Dichlormethan, Tetrahydrofuran und Acetonitril bewährt, doch sind auch andere Lösemittel verwendbar, sofern sie ein ausreichendes Lösevermögen für die Polymeren aufweisen und die Substratoberflächen gut benetzen. Lösungen mit Polymergehalten von 3 bis 20 Gew.-%, beispielsweise mit etwa 5 Gew.-% haben sich in der 10 Praxis bewährt und ergeben im allgemeinen in einem Durchgang zusammenhängende, die Substratoberfläche bedeckende Beschichtungen mit Schichtdicken, die mehr als 0.1 µm betragen können.

Weiterhin können die erfindungsgemäßen antimikrobiellen Polymerblends auch als Schmelze, 15 z. B. durch Coextrusion, durch Tauchen, Aufsprühen oder Lackieren auf die Substrate aufgebracht werden.

Desweiteren lassen sich die erfindungsgemäßen antimikrobiellen Polymerblends auch als Additive und Komponenten für die Formulierung von Polymerblends, Farben, Lacken und 20 Bioziden einsetzen.

Im Falle der Polymerblends ist eine besonders vorteilhafte Compoundierung durch die Extrusion, gegebenenfalls auch durch eine Coextrusion mit weiteren Polymeren möglich.

25 Werden erfindungsgemäße Polymerblends als Additiv oder Komponente in Farben, Lacken oder Bioziden verwendet, können weit geringere Konzentrationen z. B. im unteren Prozent- bzw. Promillebereich ausreichend sein.

#### Verwendung der modifizierten Polymersubstrate

30 Weitere Gegenstände der vorliegenden Erfindung sind die Verwendung der erfindungsgemäßen antimikrobiellen Polymerblends zur Herstellung von antimikrobiell wirksamen Erzeugnissen und die so hergestellten Erzeugnisse als solche. Die Erzeugnisse





können erfindungsgemäße antimikrobielle Polymere enthalten oder aus diesen bestehen. Solche Erzeugnisse basieren vorzugsweise auf Polyamiden, Polyurethanen, Polyetherblockamiden, Polyesteramiden oder -imiden, PVC, Polyolefinen, Silikonen, Polysiloxanen, Polymethacrylat oder Polyterephthalaten, die mit erfindungsgemäßen  
5 Polymeren beschichtete Oberflächen aufweisen oder mit erfindungsgemäßen Polymeren in Form eines Polymerblends verarbeitet wurden.

Antimikrobiell wirksame Erzeugnisse dieser Art sind beispielsweise Maschinenteile für die Lebensmittelverarbeitung, Bauteile von Klimaanlage, Bedachungen, Badezimmer- und  
10 Toilettenartikel, Küchenartikel, Komponenten von Sanitäreinrichtungen, Komponenten von Tierkäfigen – und behausungen, Spielwaren, Komponenten in Wassersystemen, Lebensmittelverpackungen, Bedienelemente (Touch Panel) von Geräten und Kontaktlinsen.

Die erfindungsgemäßen Polymerblends können überall verwendet werden, wo es auf  
15 möglichst bakterienfreie d.h. mikrobizide Oberflächen oder Oberflächen mit Antihafteigenschaften ankommt. Verwendungsbeispiele für die erfindungsgemäßen Polymerblends sind insbesondere Lacke, Schutzanstriche oder Beschichtungen in den folgenden Bereichen:

- 20 - Marine: Schiffsrümpfe, Hafenanlagen, Bojen, Bohrplattformen, Ballastwassertanks
- Haus: Bedachungen, Keller, Wände, Fassaden, Gewächshäuser, Sonnenschutz, Gartenzäune, Holzschutz, Zeltplanen, textile Gewebe
- Sanitär: Öffentliche Toiletten, Badezimmer, Duschvorhänge, Toilettenartikel, Schwimmbad, Sauna, Fugen, Dichtmassen
- 25 - Lebensmittel: Maschinen, Küche, Küchenartikel, Schwämme, Spielwaren, Lebensmittelverpackungen, Milchverarbeitung, Trinkwassersysteme, Kosmetik
- Maschinenteile: Klimaanlage, Ionentauscher, Brauchwasser, Solaranlagen, Wärmetauscher, Bioreaktoren, Membranen
- Medizintechnik: Kontaktlinsen, Windeln, Membranen, Implantate
- 30 - Gebrauchsgegenstände: Autositze, Kleidung (Strümpfe, Sportbekleidung), Krankenhauseinrichtungen, Türgriffe, Telefonhörer, Öffentliche Verkehrsmittel, Tierkäfige, Registrierkassen, Teppichboden, Tapeten.



Die Polymerblends können ebenfalls als Lackadditiv im maritimen Bereich, insbesondere bei der Vermeidung von Seepockenlarven auf Schiffsrümpfen, allgemein als Additiv in einen Antifoulinganstrich, hier insbesondere in salzhaltigen Seewasser, verwendet werden.

- 5 Daneben können die erfindungsgemäßen antimikrobiellen Polymerblends Anwendung als Additive in der Formulierung kosmetischer Erzeugnisse, wie z.B. für Pasten und Salben, finden. Hier kann der Anteil an erfindungsgemäßen Polymerblends, je nach Wirksamkeit des Polymeren und der Formulierung bis in den unteren Prozent- bzw. Promillebereich abgesenkt werden.

10

- Weiterhin finden die erfindungsgemäßen Polymerblends als Biofoulinginhibitor in Kühlkreisläufen Verwendung. Zur Vermeidung von Schäden an Kühlkreisläufen durch Algen- oder Bakterienbefall müssen diese häufig gereinigt bzw. entsprechend überdimensioniert gebaut werden. Die Zugabe von mikrobiziden Substanzen wie Formalin ist bei offenen
- 15 Kühlsystemen, wie sie bei Kraftwerken oder chemischen Anlagen üblich sind, nicht möglich. Andere mikrobizide Substanzen sind oft stark korrosiv oder schaubildend, was einen Einsatz in solchen Systemen verhindert.

- 20 Dagegen ist möglich, erfindungsgemäße Polymerblends mit den genannten weiteren Polymeren in fein dispergierter Form in das Brauchwasser einzuspeisen. Die Bakterien werden an den antimikrobiellen Polymeren abgetötet und falls erforderlich, durch Abfiltrieren des dispergierten Blends aus dem System entfernt. Eine Ablagerung von Bakterien oder Algen an Anlagenteilen kann so wirksam verhindert werden. Hieraus resultiert ein völlig neuartiges
- 25 Verfahren zur Vermeidung bzw. Verringerung von Bifouling in Brauchwassersystemen.

- Weitere Gegenstände der vorliegenden Erfindung sind daher Verfahren zur Entkeimung von Kühlwasserströmen, bei dem dem Kühlwasser antimikrobielle Polymere oder deren
- 30 Polymerblends in dispergierter Form zugesetzt werden. Kühlwasser im Sinne der vorliegenden Erfindung sind alle Brauchwasserströme, die zu Heiz- oder Kühlzwecken in geschlossenen oder offenen Kreislaufsystemen eingesetzt werden.



Die dispergierte Form der Blends kann im Herstellungsverfahren selbst z. B. durch Emulsionspolymerisation, Fällungs- oder Suspensionspolymerisation oder nachträglich durch Vermahlen z. B. in einer Strahlmühle erhalten werden. Bevorzugt werden die so gewonnenen Partikel in einer Größenverteilung von 0,001 bis 3 mm (als Kugeldurchmesser) eingesetzt, so  
5 dass einerseits eine große Oberfläche zur Abtötung der Bakterien oder Algen zur Verfügung steht, andererseits da wo erforderlich, die Abtrennung vom Kühlwasser z. B. durch Filtrieren einfach möglich ist. Das Verfahren kann z. B. so ausgeübt werden, dass kontinuierlich ein Teil (5-10 %) der eingesetzten Blends aus dem System entfernt und durch eine entsprechende Menge an frischem Material ersetzt wird. Alternativ kann unter Kontrolle der Keimzahl des  
10 Wassers bei Bedarf weiteres antimikrobielles Copolymer/Blend zugegeben werden. Als Einsatzmenge genügen – je nach Wasserqualität – 0,1-100 g antimikrobielles Blend pro m<sup>3</sup> Kühlwasser.

15 Außerdem sind Gegenstände der vorliegenden Erfindung die Verwendung der mit erfindungsgemäßen Polymerblends an der Oberfläche modifizierten Polymersubstraten zur Herstellung von Hygieneerzeugnissen oder medizintechnischen Artikeln. Die obigen Ausführungen über bevorzugte Materialien gelten entsprechend. Solche Hygieneerzeugnisse sind beispielsweise Zahnbürsten, Toilettensitze, Kämme und Verpackungsmaterialien. Unter  
20 die Bezeichnung Hygieneartikel fallen auch andere Gegenstände, die u.U. mit vielen Menschen in Berührung kommen, wie Telefonhörer, Handläufe von Treppen, Tür- und Fenstergriffe sowie Haltegriffe und -griffe in öffentlichen Verkehrsmitteln. Medizintechnische Artikeln sind z. B. Katheter, Schläuche, Abdeckfolien oder auch chirurgische Bestecke.

25

Zur weiteren Beschreibung der vorliegenden Erfindung werden die folgenden Beispiele gegeben, die die Erfindung weiter erläutern, nicht aber ihren Umfang begrenzen sollen, wie er in  
30 den Patentansprüchen dargelegt ist.

**Beispiel 1:**

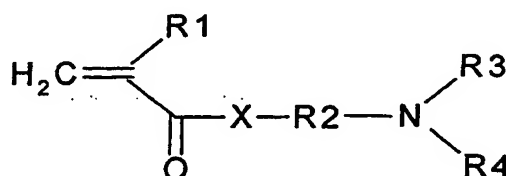


Patentansprüche:

## 1. Antimikrobieller Polymerblend,

dadurch gekennzeichnet,

- 5 dass ein oder mehrere antimikrobielle Polymere, erhältlich jeweils durch Polymerisation eines Monomeren der Formel I



10 mit

R1 = -H oder -CH<sub>3</sub>

R2 = verzweigter oder unverzweigter aliphatischer Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 5 Kohlenstoffatomen,

15 R3 = H, verzweigter oder unverzweigter aliphatischer Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 7 Kohlenstoffatomen und

R4 = H, verzweigter oder unverzweigter aliphatischer Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 7 Kohlenstoffatomen,

R5 = H, verzweigter oder unverzweigter aliphatischer Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 7 Kohlenstoffatomen,

20 X = O, NH, NR<sub>5</sub>

mit mindestens einem weiteren Polymeren unter der Ausnahme von Celluloseacetatbutyrat und Polyestern gemischt wird.

## 2. Antimikrobieller Polymerblend nach Anspruch 1,

25 dadurch gekennzeichnet,

dass der Polymerblend zu einem Anteil von 0,2 bis 90 Gew.-% aus einem oder mehreren antimikrobiellen Polymeren besteht.

## 3. Antimikrobielle Polymerblends nach Anspruch 1 oder 2,

30 dadurch gekennzeichnet,

GEÄNDERTES BLATT





dass als Monomer der Formel I Methacrylsäure-2-tert.-butylaminoethylester, Methacrylsäure-2-diethylaminoethylester, Methacrylsäure-2-dimethylaminomethylester, Acrylsäure-2-tert.-butylaminoethylester, Acrylsäure-3-dimethylaminopropylester, Acrylsäure-2-diethylaminoethylester, Acrylsäure-2-dimethylaminoethylester, Methacrylsäure-3-dimethylaminopropylamid, Methacrylsäure-3-diethylaminopropylamid, Acrylsäure-3-dimethylaminopropylamid oder Acrylsäure-3-diethylaminopropylamid eingesetzt werden.

4. Antimikrobielle Polymerblends nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,

10 dass als Monomer der Formel I Methacrylsäure-2-tert.-butylaminoethylester, Methacrylsäure-2-diethylaminoethylester, Methacrylsäure-2-dimethylaminomethylester, Acrylsäure-2-tert.-butylaminoethylester, Acrylsäure-3-dimethylaminopropylester, Acrylsäure-2-diethylaminoethylester, Acrylsäure-2-dimethylaminoethylester, Methacrylsäure-3-dimethylaminopropylamid, Methacrylsäure-3-diethylaminopropylamid, Acrylsäure-3-dimethylaminopropylamid oder Acrylsäure-3-diethylaminopropylamid eingesetzt werden.

5. Antimikrobieller Polymerblend nach Anspruch 1 bis 4

dadurch gekennzeichnet,

20 dass als weiteres Polymer Polyurethane, Polyolefine, Polyethylen, Polypropylen, Polysiloxane, Polystyrol, Polyacrylate, Polymethylmethacrylat, PVC, Polyamide oder Polyterephthalate eingesetzt werden.

6. Verwendung der antimikrobiellen Polymerblends gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5 zur Herstellung von medizintechnischen Artikeln.

25

7. Verwendung der antimikrobiellen Polymerblends gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5 zur Herstellung von Hygieneartikeln.

8. Verwendung der antimikrobiellen Polymerblends gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5 in Lacken, Schutzanstrichen und Beschichtungen.

30

9. Verwendung der antimikrobiellen Polymerblends gemäß einer der Ansprüche 1 bis 5 in Biozidformulierungen.



10. Verwendung der antimikrobiellen Polymerblends gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5 zur Herstellung von Folien, Planen, Geweben und Fasern.
- 5 11. Verwendung der antimikrobiellen Polymerblends gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5 in Formulierungen für Salben und Pasten.
12. Verfahren zur Entkeimung von Kühlwasserströmen,  
dadurch gekennzeichnet,  
10 dass dem Kühlwasser antimikrobielle Polymerblends gemäß den Ansprüchen 1 bis 5 in dispergierter Form zugesetzt werden.



### Antimikrobielle Zusatzstoffe

Die Erfindung betrifft antimikrobielle Polymere, die durch Polymerisation von Acryloxyalkylaminen erhalten werden. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung und Verwendung dieser antimikrobiellen Polymere.

Besiedlungen und Ausbreitungen von Bakterien auf Oberflächen von Rohrleitungen, Behältern oder Verpackungen sind im hohen Maße unerwünscht. Es bilden sich häufig Schleimschichten, die Mikrobenpopulationen extrem ansteigen lassen, die Wasser-, Getränke- und Lebensmittelqualitäten nachhaltig beeinträchtigen und sogar zum Verderben der Ware sowie zur gesundheitlichen Schädigung der Verbraucher führen können.

Aus allen Lebensbereichen, in denen Hygiene von Bedeutung ist, sind Bakterien fernzuhalten. Davon betroffen sind Textilien für den direkten Körperkontakt, insbesondere für den Intimbereich und für die Kranken- und Altenpflege. Außerdem sind Bakterien fernzuhalten von Möbel- und Geräteoberflächen in Pflegestationen, insbesondere im Bereich der Intensivpflege und der Kleinstkinder-Pflege, in Krankenhäusern, insbesondere in Räumen für medizinische Eingriffe und in Isolierstationen für kritische Infektionsfälle sowie in Toiletten.

Gegenwärtig werden Geräte, Oberflächen von Möbeln und Textilien gegen Bakterien im Bedarfsfall oder auch vorsorglich mit Chemikalien oder deren Lösungen sowie Mischungen behandelt, die als Desinfektionsmittel mehr oder weniger breit und massiv antimikrobiell wirken. Solche chemischen Mittel wirken unspezifisch, sind häufig selbst toxisch oder reizend oder bilden gesundheitlich bedenkliche Abbauprodukte. Häufig zeigen sich auch Unverträglichkeiten bei entsprechend sensibilisierten Personen.

Eine weitere Vorgehensweise gegen oberflächige Bakterienausbreitungen stellt die Einarbeitung antimikrobiell wirkender Substanzen in eine Matrix dar.

So offenbart z. B. die US-PS 4 532 269 ein Terpolymer aus Butylmethacrylat, Tributylzinnmethacrylat und tert.-Butylaminoethylmethacrylat. Dieses Copolymer wird als antimikrobieller Schiffsanstrich verwendet, wobei das hydrophile tert.-Butylaminoethylmethacrylat die lang-

same Erosion des Polymers fördert und so das hochtoxische Tributylzinnmethacrylat als antimikrobiellen Wirkstoff freisetzt.

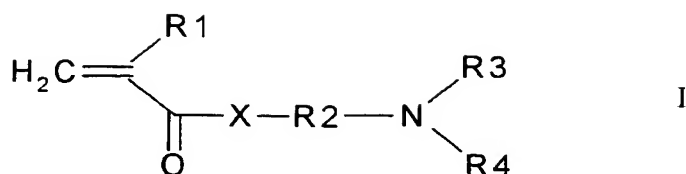
In diesen Anwendungen ist das mit Aminomethacrylaten hergestellte Copolymer nur Matrix  
5 oder Trägersubstanz für zugesetzte mikrobizide Wirkstoffe, die aus dem Trägerstoff diffundieren oder migrieren können. Polymere dieser Art verlieren mehr oder weniger schnell ihre Wirkung, wenn an der Oberfläche die notwendige „minimale inhibitorische Konzentration,, (MIK) nicht mehr erreicht wird.

- 10 Aus der europäischen Patentanmeldungen 0 862 858 ist weiterhin bekannt, daß Copolymere von tert.-Butylaminoethylmethacrylat, einem Methacrylsäureester mit sekundärer Aminofunktion, inhärent mikrobizide Eigenschaften besitzen. Um unerwünschten Anpassungsvorgängen der mikrobiellen Lebensformen, gerade auch in Anbetracht der aus der Antibiotikaforschung bekannten Resistenzentwicklungen von Keimen, wirksam entgegenzu-  
15 treten, müssen auch zukünftig Systeme auf Basis neuartiger Zusammensetzungen und verbesserter Wirksamkeit entwickelt werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, neuartige, antimikrobiell wirksame Polymere zu entwickeln. Diese sollen als Beschichtung oder Überzugsmaterial die  
20 Ansiedelung und Verbreitung von Bakterien auf Oberflächen verhindern.

Es wurde nun überraschend gefunden, daß durch Homopolymerisation von Acryloxyalkylaminen oder Methacryloxyalkylaminen Polymere erhalten werden, die dauerhaft mikrobizid sind, durch Lösemittel und physikalische Beanspruchungen nicht angegriffen wird  
25 und keine Migration zeigen. Dabei ist es nicht nötig, weitere biozide Wirkstoffe einzusetzen. Für die antimikrobielle Wirkung dieser Homopolymere ist selbstverständlich die Oberfläche der Polymeren wichtig.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind daher antimikrobielle Polymere, die durch  
30 Polymerisation eines Monomeren der Formel I



mit

R1 = -H oder -CH<sub>3</sub>

5 R2 = verzweigter oder unverzweigter aliphatischer Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 5 Kohlenstoffatomen,

R3 = H, verzweigter oder unverzweigter aliphatischer Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 7 Kohlenstoffatomen und

10 R4 = H, verzweigter oder unverzweigter aliphatischer Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 7 Kohlenstoffatomen,

R5 = H, verzweigter oder unverzweigter aliphatischer Kohlenwasserstoff mit 1 bis 7 Kohlenstoffatomen,

X = O, NH, NR5

erhalten werden.

15

Zur Herstellung der erfindungsgemäßen Polymeren sind insbesondere Acryloyloxyalkylamine (X = O) und Alkylaminoacrylamide (X = NH) geeignet.

20 Die Reste R3 und R4 können gleiche oder unterschiedliche Bedeutungen besitzen. Sofern R3 und/oder R4 Kohlenwasserstoffgruppen bezeichnen, können dies insbesondere Methyl-, Ethyl-, i-Propyl-, n-Propyl oder tert.-Butylgruppen sein.

Bevorzugt werden als Monomere der Formel I Methacrylsäure-2-tert.-butylaminoethylester, Methacrylsäure-2-diethylaminoethylester, Methacrylsäure-2-dimethylaminomethylester, 25 Acrylsäure-2-tert.-butylaminoethylester, Acrylsäure-3-dimethylaminopropylester, Acrylsäure-2-diethylaminoethylester, Acrylsäure-2-dimethylaminoethylester, Methacrylsäure-3-dimethylaminopropylamid, Methacrylsäure-3-diethylaminopropylamid, Acrylsäure-3-dimethylaminopropylamid oder Acrylsäure-3-diethylaminopropylamid eingesetzt.

Die erfindungsgemäßen antimikrobiellen Polymere können durch Homopolymerisation von Monomeren der Formel I erhalten werden. Zweckmäßig erfolgt die radikalische Polymerisation chemisch durch einen Radikalstarter oder strahleninduziert. Typische Vorgehensweisen sind in den Beispielen beschrieben.

5

Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind antimikrobielle Polymerblends, die durch Mischen eines oder mehreren antimikrobiellen Polymeren, erhältlich jeweils durch Polymerisation von Monomeren der Formel I, wobei R1, R2, R3, R4, R5 und X die bereits genannten Bedeutungen besitzen, mit mindestens einem weiteren Polymeren hergestellt  
10 werden.

Als Blendmaterial, d. h. als weiteres Polymer, mit dem das erfindungsgemäße Polymer vermischt wird, kommen z. B. Polyurethane, PVC, Polyolefine wie Polyethylen oder Polypropylen, Polysiloxane, Polystyrole, Polyacrylate, Polymethacrylate oder technische  
15 Kunststoffe, wie z. B. Polyamide oder Polyterephthale, in Frage. Um eine ausreichende antimikrobielle Wirkung eines Polymerblends zu erhalten, sollte der Anteil an dem erfindungsgemäßen antimikrobiellen Polymer 0,2 bis 90, bevorzugt 40-90 Gew.-% betragen.

Die Herstellung der antimikrobiell wirksamen Polymerblends kann prinzipiell durch alle in der  
20 Technik bekannten Verfahren, wie sie z. B. in „H. G.-Elias, Makromoleküle, Bd. 2, 5. Auflage, S. 620 ff.“, ausführlich beschrieben werden, durchgeführt werden. So werden z. B. beim Schmelzmischen zweier vorgebildeter Polymere die als Granulat oder Pulver vorliegenden Polymere auf Walzenstühlen, in Knetern oder mit Extrudern vermischt. Bei Thermoplasten wird dazu über die Glas- bzw. Schmelztemperaturen erwärmt. Beim Lösungsmischen geht man  
25 von unabhängig hergestellten Lösungen der beiden Polymeren im gleichen Lösungsmittel aus.

Es ist in speziellen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung möglich, dass der Anteil des einen oder mehreren erfindungsgemäßen antimikrobiellen Polymeren in einem Blend geringer als 40-90 Gew.-%, wie z. B. 0,2-70, bevorzugt 0,2 bis 30, besonders bevorzugt 0,2  
30 bis 15, ganz besonders bevorzugt 0,2-10 Gew.-% ist.

Ein bevorzugtes Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen antimikrobiellen Polymeren



bzw. Polymerblends ist die radikalische Polymerisation von Monomeren der Formel I in Lösung mit einem Radikalstarter. Die so erhaltenen antimikrobiellen Polymere können ggf. nach Vermischen mit weiteren Polymeren nach bekannten Methoden, wie Tauchen, Sprühen oder Streichen, auf eine Oberfläche aufgebracht werden. Als Lösemittel haben sich Ethanol, 5 Methanol, Wasser-Alkohol-Gemische, Methylethylketon, Diethylether, Dioxan, Hexan, Heptan, Benzol, Toluol, Chloroform, Dichlormethan, Tetrahydrofuran und Acetonitril bewährt, doch sind auch andere Lösemittel verwendbar, sofern sie ein ausreichendes Lösevermögen für die Polymeren aufweisen und die Substratoberflächen gut benetzen. Lösungen mit Polymergehalten von 3 bis 20 Gew.-%, beispielsweise mit etwa 5 Gew.-% haben sich in der 10 Praxis bewährt und ergeben im allgemeinen in einem Durchgang zusammenhängende, die Substratoberfläche bedeckende Beschichtungen mit Schichtdicken, die mehr als 0.1 µm betragen können.

Weiterhin können die erfindungsgemäßen antimikrobiellen Polymere bzw. Polymerblends auch 15 als Schmelze, z. B. durch Coextrusion, durch Tauchen, Aufsprühen oder Lackieren auf die Substrate aufgebracht werden.

Desweiteren lassen sich die erfindungsgemäßen antimikrobiellen Polymere bzw. Polymerblends auch als Additive und Komponenten für die Formulierung von Polymerblends, Farben, Lacken 20 und Bioziden einsetzen.

Im Falle der Polymerblends ist eine besonders vorteilhafte Compoundierung durch die Extrusion, gegebenenfalls auch durch eine Coextrusion mit weiteren Polymeren möglich.

25 Werden erfindungsgemäße Polymere bzw. Polymerblends als Additiv oder Komponente in Farben, Lacken oder Bioziden verwendet, können weit geringere Konzentrationen z. B. im unteren Prozent- bzw. Promillebereich ausreichend sein.

#### **Verwendung der modifizierten Polymersubstrate**

30 Weitere Gegenstände der vorliegenden Erfindung sind die Verwendung der erfindungsgemäßen antimikrobiellen Polymere bzw. Polymerblends zur Herstellung von antimikrobiell wirksamen Erzeugnissen und die so hergestellten Erzeugnisse als solche. Die Erzeugnisse

können erfindungsgemäße antimikrobielle Polymere enthalten oder aus diesen bestehen. Solche Erzeugnisse basieren vorzugsweise auf Polyamiden, Polyurethanen, Polyetherblockamiden, Polyesteramiden oder -imiden, PVC, Polyolefinen, Silikonen, Polysiloxanen, Polymethacrylat oder Polyterephthalaten, die mit erfindungsgemäßen Polymeren beschichtete Oberflächen aufweisen oder mit erfindungsgemäßen Polymeren in Form eines Polymerblends verarbeitet wurden.

Antimikrobiell wirksame Erzeugnisse dieser Art sind beispielsweise Maschinenteile für die Lebensmittelverarbeitung, Bauteile von Klimaanlage, Bedachungen, Badezimmer- und Toilettenartikel, Küchenartikel, Komponenten von Sanitäreinrichtungen, Komponenten von Tierkäfigen – und behausungen, Spielwaren, Komponenten in Wassersystemen, Lebensmittelverpackungen, Bedienelemente (Touch Panel) von Geräten und Kontaktlinsen.

Die erfindungsgemäßen Polymere bzw. Polymerblends können überall verwendet werden, wo es auf möglichst bakterienfreie d.h. mikrobizide Oberflächen oder Oberflächen mit Antihafteigenschaften ankommt. Verwendungsbeispiele für die erfindungsgemäßen Polymeren bzw. Polymerblends sind insbesondere Lacke, Schutzanstriche oder Beschichtungen in den folgenden Bereichen:

- 20 - Marine: Schiffsrümpfe, Hafenanlagen, Bojen, Bohrplattformen, Ballastwassertanks
- Haus: Bedachungen, Keller, Wände, Fassaden, Gewächshäuser, Sonnenschutz, Gar-  
tenzäune, Holzschutz, Zeltplanen, textile Gewebe
- Sanitär: Öffentliche Toiletten, Badezimmer, Duschvorhänge, Toilettenartikel,  
Schwimmbad, Sauna, Fugen, Dichtmassen
- 25 - Lebensmittel: Maschinen, Küche, Küchenartikel, Schwämme, Spielwaren, Lebens-  
mittelverpackungen, Milchverarbeitung, Trinkwassersysteme, Kosmetik
- Maschinenteile: Klimaanlage, Ionentauscher, Brauchwasser, Solaranlagen, Wärme-  
tauscher, Bioreaktoren, Membranen
- Medizintechnik: Kontaktlinsen, Windeln, Membranen, Implantate
- 30 - Gebrauchsgegenstände: Autositze, Kleidung (Strümpfe, Sportbekleidung), Kranken-  
hauseinrichtungen, Türgriffe, Telefonhörer, Öffentliche Verkehrsmittel, Tierkäfige,  
Registrierkassen, Teppichboden, Tapeten.

Die Polymere bzw. Polymerblends können ebenfalls als Lackadditiv im maritimen Bereich, insbesondere bei der Vermeidung von Seepockenlarven auf Schiffsrümpfen, allgemein als Additiv in einen Antifoulinganstrich, hier insbesondere in salzhaltigen Seewasser, verwendet werden.

5

Daneben können die erfindungsgemäßen antimikrobiellen Polymere bzw. Polymerblends Anwendung als Additive in der Formulierung kosmetischer Erzeugnisse, wie z.B. für Pasten und Salben, finden. Hier kann der Anteil an erfindungsgemäßen Polymeren bzw. Polymerblends, je nach Wirksamkeit des Polymeren und der Formulierung bis in den unteren

10 Prozent- bzw. Promillebereich abgesenkt werden.

15

Weiterhin finden die erfindungsgemäßen Polymere bzw. Polymerblends als Biofoulinginhibitor in Kühlkreisläufen Verwendung. Zur Vermeidung von Schäden an Kühlkreisläufen durch Algen- oder Bakterienbefall müssen diese häufig gereinigt bzw. entsprechend überdimensioniert gebaut werden. Die Zugabe von mikrobiziden Substanzen wie Formalin ist bei offenen Kühlsystemen, wie sie bei Kraftwerken oder chemischen Anlagen üblich sind, nicht möglich. Andere mikrobizide Substanzen sind oft stark korrosiv oder schaubildend, was einen Einsatz in solchen Systemen verhindert.

20

Dagegen ist möglich, erfindungsgemäße Polymere oder deren Blends mit den genannten weiteren Polymeren in fein dispergierter Form in das Brauchwasser einzuspeisen. Die Bakterien werden an den antimikrobiellen Polymeren abgetötet und falls erforderlich, durch Abfiltrieren des dispergierten Polymeren/Blends aus dem System entfernt. Eine Ablagerung von Bakterien oder Algen an Anlagenteilen kann so wirksam verhindert werden. Hieraus

25 resultiert ein völlig neuartiges Verfahren zur Vermeidung bzw. Verringerung von Biofouling in Brauchwassersystemen.

30

Weitere Gegenstände der vorliegenden Erfindung sind daher Verfahren zur Entkeimung von Kühlwasserströmen, bei dem dem Kühlwasser antimikrobielle Polymere oder deren Polymerblends in dispergierter Form zugesetzt werden. Kühlwasser im Sinne der vorliegenden Erfindung sind alle Brauchwasserströme, die zu Heiz- oder Kühlzwecken in geschlossenen oder offenen Kreislaufsystemen eingesetzt werden.

Die dispergierte Form der Copolymere bzw. deren Blends kann im Herstellungsverfahren selbst z. B. durch Emulsionspolymerisation, Fällungs- oder Suspensionspolymerisation oder nachträglich durch Vermahlen z. B. in einer Strahlmühle erhalten werden. Bevorzugt werden die so gewonnenen Partikel in einer Größenverteilung von 0,001 bis 3 mm (als Kugeldurchmesser) eingesetzt, so dass einerseits eine große Oberfläche zur Abtötung der Bakterien oder Algen zur Verfügung steht, andererseits da wo erforderlich, die Abtrennung vom Kühlwasser z. B. durch Filtrieren einfach möglich ist. Das Verfahren kann z. B. so ausgeübt werden, das kontinuierlich ein Teil (5-10 %) der eingesetzten Copolymere/Blends aus dem System entfernt und durch eine entsprechende Menge an frischem Material ersetzt wird.

Alternativ kann unter Kontrolle der Keimzahl des Wassers bei Bedarf weiteres antimikrobielles Copolymer/Blend zugegeben werden. Als Einsatzmenge genügen – je nach Wasserqualität – 0,1-100 g antimikrobielles Copolymer bzw. deren Blends pro m<sup>3</sup> Kühlwasser.

Außerdem sind Gegenstände der vorliegenden Erfindung die Verwendung der mit erfindungsgemäßen Polymeren bzw. Polymerblends an der Oberfläche modifizierten Polymersubstraten zur Herstellung von Hygieneerzeugnissen oder medizintechnischen Artikeln. Die obigen Ausführungen über bevorzugte Materialien gelten entsprechend. Solche Hygieneerzeugnisse sind beispielsweise Zahnbürsten, Toilettensitze, Kämmen und Verpackungsmaterialien. Unter die Bezeichnung Hygieneartikel fallen auch andere Gegenstände, die u.U. mit vielen Menschen in Berührung kommen, wie Telefonhörer, Handläufe von Treppen, Tür- und Fenstergriffe sowie Haltegriffe und -griffe in öffentlichen Verkehrsmitteln. Medizintechnische Artikeln sind z. B. Katheter, Schläuche, Abdeckfolien oder auch chirurgische Bestecke.

Die für die antimikrobiellen Polymere genannten Verwendungen gelten entsprechend für die erfindungsgemäßen Polymerblends.

Zur weiteren Beschreibung der vorliegenden Erfindung werden die folgenden Beispiele gegeben, die die Erfindung weiter erläutern, nicht aber ihren Umfang begrenzen sollen, wie er in den Patentansprüchen dargelegt ist.

#### **Beispiel 1:**

60 ml 2-Diethylaminoethylmethacrylat (Fa. Aldrich) und 250 ml Ethanol werden in einem Dreihalskolben vorgelegt und unter Argonzustrom auf 65 °C erhitzt. Danach werden 0,74 g Azobisisobutyronitril gelöst in 20 ml Ethylmethylether unter Rühren langsam zugetropft. Das Gemisch wird auf 70 °C erhitzt und 72 h Stunden bei dieser Temperatur gerührt. Nach Ablauf  
5 dieser Zeit wird die Reaktionsmischung in 1,5 l entmineralisiertes Wasser eingerührt, wobei das polymere Produkt ausfällt. Nach Abfiltrieren des Produktes wird der Filtrückstand mit 100 ml einer 10%igen Lösung von Ethanol in Wasser gespült, um noch vorhandene Restmonomere zu entfernen. Im Anschluß wird das Produkt für 24 Stunden bei 50 °C im Vakuum getrocknet.

10 Beispiel 1a:

0,05 g des Produktes aus Beispiel 1 werden in 20 ml einer Testkeimsuspension von Staphylococcus aureus eingelegt und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 15 Minuten wird 1 ml der Testkeimsuspension entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt. Nach Ablauf dieser Zeit sind keine Keime von Staphylococcus aureus mehr nachweisbar.

15

Beispiel 1b:

0,05 g des Produktes aus Beispiel 1 werden in 20 ml einer Testkeimsuspension von Pseudomonas aeruginosa eingelegt und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 60 Minuten wird 1 ml der Testkeimsuspension entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt. Nach  
20 Ablauf dieser Zeit ist die Keimzahl von  $10^7$  auf  $10^3$  abgefallen.

Beispiel 2:

90 ml Methacrylsäure-2-tert.-butylaminoethylester (Fa. Aldrich) und 180 ml Ethanol werden in einem Dreihalskolben vorgelegt und unter Argonzustrom auf 65 °C erhitzt. Danach werden  
25 0,745 g Azobisisobutyronitril gelöst in 20 ml Ethylmethylether unter Rühren langsam zugetropft. Das Gemisch wird auf 70 °C erhitzt und 72 h Stunden bei dieser Temperatur gerührt. Nach Ablauf dieser Zeit wird die Reaktionsmischung in 1 l entmineralisiertes Wasser eingerührt, wobei das polymere Produkt ausfällt. Nach Abfiltrieren des Produktes wird der Filtrückstand mit 100 ml einer 10%igen Lösung von Ethanol in Wasser gespült, um noch  
30 vorhandene Restmonomere zu entfernen. Im Anschluß wird das Produkt für 24 Stunden bei 50 °C im Vakuum getrocknet.

**Beispiel 2a:**

0,05 g des Produktes aus Beispiel 2 werden in 20 ml einer Testkeimsuspension von Staphylococcus aureus eingelegt und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 15 Minuten wird 1 ml der Testkeimsuspension entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt. Nach Ablauf  
5 dieser Zeit sind keine Keime von Staphylococcus aureus mehr nachweisbar.

**Beispiel 2b:**

0,05 g des Produktes aus Beispiel 2 werden in 20 ml einer Testkeimsuspension von Pseudomonas aeruginosa eingelegt und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 60 Minuten wird 1 ml  
10 der Testkeimsuspension entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt. Nach Ablauf dieser Zeit ist die Keimzahl von  $10^7$  auf  $10^2$  abgefallen.

**Beispiel 3:**

20 ml Acrylsäure-3-dimethylaminopropylester (Fa. Aldrich) und 70 ml Ethanol werden in  
15 einem Dreihalskolben vorgelegt und unter Argonzustrom auf 65 °C erhitzt. Danach werden 0,2 g Azobisisobutyronitril gelöst in 5 ml Ethylmethylketon unter Rühren langsam zugetropft. Das Gemisch wird auf 70 °C erhitzt und 72 h Stunden bei dieser Temperatur gerührt. Nach Ablauf dieser Zeit wird die Reaktionsmischung in 0,5 l entmineralisiertes Wasser eingerührt, wobei das polymere Produkt ausfällt. Nach Abfiltrieren des Produktes wird der Filtrerrückstand mit 100  
20 ml einer 10%igen Lösung von Ethanol in Wasser gespült, um noch vorhandene Restmonomere zu entfernen. Im Anschluß wird das Produkt für 24 Stunden bei 50 °C im Vakuum getrocknet.

**Beispiel 3a:**

0,05 g des Produktes aus Beispiel 3 werden in 20 ml einer Testkeimsuspension von Staphylococcus aureus eingelegt und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 15 Minuten wird 1 ml der  
25 Testkeimsuspension entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt. Nach Ablauf dieser Zeit ist die Keimzahl von  $10^7$  auf  $10^3$  abgefallen.

**Beispiel 3b:**

30 0,05 g des Produktes aus Beispiel 3 werden in 20 ml einer Testkeimsuspension von Pseudomonas aeruginosa eingelegt und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 60 Minuten wird 1 ml der Testkeimsuspension entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt. Nach

Ablauf dieser Zeit ist die Keimzahl von  $10^7$  auf  $10^3$  abgefallen.

**Beispiel 4:**

10 g des Polymeren aus Beispiel 1 werden auf 165 °C erhitzt. Anschließend vermischt man  
5 dieses erhitze Polymer mit 3 g Polymethylmethacrylat (Fa. Aldrich), welches zuvor ebenfalls  
auf 165 °C erhitzt wurde. Die beiden Polymere werden inständig vermischt und mit einer Rate  
von 20 °C pro Stunde bis auf Raumtemperatur abgekühlt.

**Beispiel 4a:**

10 0,05 g des Produktes aus Beispiel 4 werden in 20 ml einer Testkeimsuspension von Staphylo-  
coccus aureus eingelegt und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 15 Minuten wird 1 ml der  
Testkeimsuspension entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt. Nach Ablauf  
dieser Zeit ist die Keimzahl von  $10^7$  auf  $10^3$  abgefallen.

15 **Beispiel 4b:**

0,05 g des Produktes aus Beispiel 4 werden in 20 ml einer Testkeimsuspension von Pseudo-  
monas aeruginosa eingelegt und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 60 Minuten wird 1 ml  
der Testkeimsuspension entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt. Nach  
Ablauf dieser Zeit ist die Keimzahl von  $10^7$  auf  $10^4$  abgefallen.

20

**Beispiel 5:**

90 ml Methacrylsäure-2-tert.-butylaminoethylester (Fa. Aldrich) und 180 ml Ethanol werden in  
einem Dreihalskolben vorgelegt und unter Argonzustrom auf 65 °C erhitzt. Danach werden  
0,745 g Azobisisobutyronitril gelöst in 20 ml Ethylmethyleketon unter Rühren langsam  
25 zugetropft. Das Gemisch wird auf 70 °C erhitzt und 72 h Stunden bei dieser Temperatur  
gerührt. Nach Ablauf dieser Zeit wird die Reaktionsmischung in 1 l entmineralisiertes Wasser  
eingerührt, wobei das polymere Produkt ausfällt. Nach Abfiltrieren des Produktes wird der  
Filtrrückstand mit 100 ml einer 10%igen Lösung von Ethanol in Wasser gespült, um noch  
vorhandene Restmonomere zu entfernen. Im Anschluß wird das Produkt für 24 Stunden bei 50  
30 °C im Vakuum getrocknet. 5 g des Produktes werden in 32 g Di-isononylphthalat gelöst.  
Anschließend werden dieser Mischung 64 g Polyvinylchloridgranulat zugegeben und die  
Mischung innig verrührt bis sie pastös wird. 20 g der erhaltenen Paste werden mit einem Rakel

so auf eine Metallplatte aufgestrichen, daß sich eine Schichtdicke von 0,7 mm Dicke einstellt. Die Platte mit der daraufliegenden Paste wird dann für 2 Minuten auf 200 °C erhitzt, wobei die Paste geliert und eine Weich-PVC-Folie entsteht.

5 Beispiel 5a:

Ein 3 mal 3 cm großes Stück der Weich-PVC-Folie aus Beispiel 5 wird auf den Boden eines Becherglases gelegt, das 20 ml einer Testkeimsuspension von *Staphylococcus aureus* enthält und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 2 Stunden wird 1 ml der Testkeimsuspension entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt. Nach Ablauf dieser Zeit sind keine  
10 Keime von *Staphylococcus aureus* mehr nachweisbar.

Beispiel 5b:

Ein 3 mal 3 cm großes Stück der Weich-PVC-Folie aus Beispiel 5 wird auf den Boden eines Becherglases gelegt, das 20 ml einer Testkeimsuspension von *Pseudomonas aeruginosa* enthält  
15 und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 4 Stunden wird 1 ml der Testkeimsuspension entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt. Nach Ablauf dieser Zeit sind keine Keime von *Pseudomonas aeruginosa* mehr nachweisbar.

Beispiel 6:

20 90 ml Methacrylsäure-2-tert.-butylaminoethylester (Fa. Aldrich) und 180 ml Ethanol werden in einem Dreihalskolben vorgelegt und unter Argonzustrom auf 65 °C erhitzt. Danach werden 0,745 g Azobisisobutyronitril gelöst in 20 ml Ethylmethylether unter Rühren langsam zugetropft. Das Gemisch wird auf 70 °C erhitzt und 72 h Stunden bei dieser Temperatur gerührt. Nach Ablauf dieser Zeit wird die Reaktionsmischung in 1 l entmineralisiertes Wasser  
25 eingerührt, wobei das polymere Produkt ausfällt. Nach Abfiltrieren des Produktes wird der Filtrückstand mit 100 ml einer 10%igen Lösung von Ethanol in Wasser gespült, um noch vorhandene Restmonomere zu entfernen. Im Anschluß wird das Produkt für 24 Stunden bei 50 °C im Vakuum getrocknet. 2 g des Produktes werden in 32 g Di-isononylphthalat gelöst. Anschließend werden dieser Mischung 64 g Polyvinylchloridgranulat zugegeben und die  
30 Mischung innig verrührt bis sie pastös wird. 20 g der erhaltenen Paste werden mit einem Rakel so auf eine Metallplatte aufgestrichen, daß sich eine Schichtdicke von 0,7 mm Dicke einstellt. Die Platte mit der daraufliegenden Paste wird dann für 2 Minuten auf 200 °C erhitzt, wobei die



Paste geliert und eine Weich-PVC-Folie entsteht.

Beispiel 6a:

Ein 3 mal 3 cm großes Stück der Weich-PVC-Folie aus Beispiel 6 wird auf den Boden eines Becherglases gelegt, das 20 ml einer Testkeimsuspension von *Staphylococcus aureus* enthält und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 2 Stunden wird 1 ml der Testkeimsuspension entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt. Nach Ablauf dieser Zeit sind keine Keime von *Staphylococcus aureus* mehr nachweisbar.

10 Beispiel 6b:

Ein 3 mal 3 cm großes Stück der Weich-PVC-Folie aus Beispiel 6 wird auf den Boden eines Becherglases gelegt, das 20 ml einer Testkeimsuspension von *Pseudomonas aeruginosa* enthält und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 4 Stunden wird 1 ml der Testkeimsuspension entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt. Nach Ablauf dieser Zeit ist die Keimzahl von  $10^7$  auf  $10^3$  abgefallen.

Beispiel 7:

90 ml Methacrylsäure-2-tert.-butylaminoethylester (Fa. Aldrich) und 180 ml Ethanol werden in einem Dreihalskolben vorgelegt und unter Argonzustrom auf 65 °C erhitzt. Danach werden 0,745 g Azobisisobutyronitril gelöst in 20 ml Ethylmethylether unter Rühren langsam zugetropft. Das Gemisch wird auf 70 °C erhitzt und 72 h Stunden bei dieser Temperatur gerührt. Nach Ablauf dieser Zeit wird die Reaktionsmischung in 1 l entmineralisiertes Wasser eingerührt, wobei das polymere Produkt ausfällt. Nach Abfiltrieren des Produktes wird der Filtrückstand mit 100 ml einer 10%igen Lösung von Ethanol in Wasser gespült, um noch vorhandene Restmonomere zu entfernen. Im Anschluß wird das Produkt für 24 Stunden bei 50 °C im Vakuum getrocknet. 5 g des Produktes werden in 95 g eines Acryllacks mit der Bezeichnung Rowacryl G-31293 der Firma ROWA eingerührt.

Beispiel 7a:

30 Mittels eines Pinsels wird eine 5 mal 5 cm große Aluminiumplatte mit dem so behandelten Acryllack aus Beispiel 7 bestrichen und im Anschluß im Trockenschrank bei 35 °C für die Dauer von 24 Stunden getrocknet. Diese Aluminiumplatte wird mit ihrer beschichteten Seite

nach oben auf den Boden eines Becherglases gelegt, das 20 ml einer Testkeimsuspension von *Staphylococcus aureus* enthält und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 2 Stunden wird 1 ml der Testkeimsuspension entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt. Nach Ablauf dieser Zeit sind keine Keime von *Staphylococcus aureus* mehr nachweisbar.

5

**Beispiel 7b:**

Mittels eines Pinsels wird eine 5 mal 5 cm große Aluminiumplatte mit dem so behandelten Acryllack aus Beispiel 7 bestrichen und im Anschluß im Trockenschrank bei 35 °C für die Dauer von 24 Stunden getrocknet. Diese Aluminiumplatte wird mit ihrer beschichteten Seite

10 nach oben auf den Boden eines Becherglases gelegt, das 20 ml einer Testkeimsuspension von *Pseudomonas aeruginosa* enthält und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 2 Stunden wird 1 ml der Testkeimsuspension entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt. Nach Ablauf dieser Zeit sind keine Keime von *Pseudomonas aeruginosa* mehr nachweisbar.

15 **Beispiel 8:**

90 ml Methacrylsäure-2-tert.-butylaminoethylester (Fa. Aldrich) und 180 ml Ethanol werden in einem Dreihalskolben vorgelegt und unter Argonzustrom auf 65 °C erhitzt. Danach werden 0,745 g Azobisisobutyronitril gelöst in 20 ml Ethylmethylketon unter Rühren langsam

20 zugetropft. Das Gemisch wird auf 70 °C erhitzt und 72 h Stunden bei dieser Temperatur gerührt. Nach Ablauf dieser Zeit wird die Reaktionsmischung in 1 l entmineralisiertes Wasser eingerührt, wobei das polymere Produkt ausfällt. Nach Abfiltrieren des Produktes wird der Filtrückstand mit 100 ml einer 10%igen Lösung von Ethanol in Wasser gespült, um noch vorhandene Restmonomere zu entfernen. Im Anschluß wird das Produkt für 24 Stunden bei 50 °C im Vakuum getrocknet. 2 g des Produktes werden in 98 g eines Acryllacks mit der

25 Bezeichnung Rowacryl G-31293 der Firma ROWA eingerührt.

**Beispiel 8a:**

Mittels eines Pinsels wird eine 5 mal 5 cm große Aluminiumplatte mit dem so behandelten Acryllack aus Beispiel 8 bestrichen und im Anschluß im Trockenschrank bei 35 °C für die

30 Dauer von 24 Stunden getrocknet. Diese Aluminiumplatte wird mit ihrer beschichteten Seite nach oben auf den Boden eines Becherglases gelegt, das 20 ml einer Testkeimsuspension von *Staphylococcus aureus* enthält und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 2 Stunden wird 1

ml der Testkeimsuspension entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt. Nach Ablauf dieser Zeit sind keine Keime von *Staphylococcus aureus* mehr nachweisbar.

#### Beispiel 8b:

- 5 Mittels eines Pinsels wird eine 5 mal 5 cm große Aluminiumplatte mit dem so behandelten Acryllack aus Beispiel 8 bestrichen und im Anschluß im Trockenschrank bei 35 °C für die Dauer von 24 Stunden getrocknet. Diese Aluminiumplatte wird mit ihrer beschichteten Seite nach oben auf den Boden eines Becherglases gelegt, das 20 ml einer Testkeimsuspension von *Pseudomonas aeruginosa* enthält und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 2 Stunden wird
- 10 1 ml der Testkeimsuspension entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt. Nach Ablauf dieser Zeit ist die Keimzahl von  $10^7$  auf  $10^3$  abgefallen.

#### Beispiel 9:

- 90 ml Methacrylsäure-2-tert.-butylaminoethylester (Fa. Aldrich) und 180 ml Ethanol werden in
- 15 einem Dreihalskolben vorgelegt und unter Argonzustrom auf 65 °C erhitzt. Danach werden 0,745 g Azobisisobutyronitril gelöst in 20 ml Ethylmethylether unter Rühren langsam zugetropft. Das Gemisch wird auf 70 °C erhitzt und 72 h Stunden bei dieser Temperatur gerührt. Nach Ablauf dieser Zeit wird die Reaktionsmischung in 1 l entmineralisiertes Wasser eingerührt, wobei das polymere Produkt ausfällt. Nach Abfiltrieren des Produktes wird der
- 20 Filtrerrückstand mit 100 ml einer 10%igen Lösung von Ethanol in Wasser gespült, um noch vorhandene Restmonomere zu entfernen. Im Anschluß wird das Produkt für 24 Stunden bei 50 °C im Vakuum getrocknet. 5 g des Produktes werden in 95 g Plextol D 510 der Firma PolymerLatex, einer wäßrigen Dispersion eines Methacrylsäureester-/Acrylsäureester-Copolymerisates, eingerührt.

25

#### Beispiel 9a:

- Mittels eines Pinsels wird eine 5 mal 5 cm große Aluminiumplatte mit der so behandelten Dispersion aus Beispiel 9 bestrichen und im Anschluß im Trockenschrank bei 35 °C für die Dauer von 24 Stunden getrocknet. Diese Aluminiumplatte wird mit ihrer beschichteten Seite
- 30 nach oben auf den Boden eines Becherglases gelegt, das 20 ml einer Testkeimsuspension von *Staphylococcus aureus* enthält und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 2 Stunden wird 1 ml der Testkeimsuspension entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt. Nach

Ablauf dieser Zeit sind keine Keime von *Staphylococcus aureus* mehr nachweisbar.

Beispiel 9b:

- Mittels eines Pinsels wird eine 5 mal 5 cm große Aluminiumplatte mit der so behandelten
- 5 Dispersion aus Beispiel 9 bestrichen und im Anschluß im Trockenschrank bei 35 °C für die Dauer von 24 Stunden getrocknet. Diese Aluminiumplatte wird mit ihrer beschichteten Seite nach oben auf den Boden eines Becherglases gelegt, das 20 ml einer Testkeimsuspension von *Pseudomonas aeruginosa* enthält und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 2 Stunden wird 1 ml der Testkeimsuspension entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt.
- 10 Nach Ablauf dieser Zeit ist die Keimzahl von  $10^7$  auf  $10^2$  abgefallen.

Beispiel 10:

- 90 ml Methacrylsäure-2-tert.-butylaminoethylester (Fa. Aldrich) und 180 ml Ethanol werden in einem Dreihalskolben vorgelegt und unter Argonzustrom auf 65 °C erhitzt. Danach werden
- 15 0,745 g Azobisisobutyronitril gelöst in 20 ml Ethylmethylether unter Rühren langsam zugegeben. Das Gemisch wird auf 70 °C erhitzt und 72 h Stunden bei dieser Temperatur gerührt. Nach Ablauf dieser Zeit wird die Reaktionsmischung in 1 l entmineralisiertes Wasser eingerührt, wobei das polymere Produkt ausfällt. Nach Abfiltrieren des Produktes wird der Filtrückstand mit 100 ml einer 10%igen Lösung von Ethanol in Wasser gespült, um noch
- 20 vorhandene Restmonomere zu entfernen. Im Anschluß wird das Produkt für 24 Stunden bei 50 °C im Vakuum getrocknet. 2 g des Produktes werden in 98 g Plextol D 510 der Firma PolymerLatex, einer wäßrigen Dispersion eines Methacrylsäureester-/Acrylsäureester-Copolymerisates, eingerührt.

25 Beispiel 10a:

- Mittels eines Pinsels wird eine 5 mal 5 cm große Aluminiumplatte mit der so behandelten Dispersion aus Beispiel 10 bestrichen und im Anschluß im Trockenschrank bei 35 °C für die Dauer von 24 Stunden getrocknet. Diese Aluminiumplatte wird mit ihrer beschichteten Seite nach oben auf den Boden eines Becherglases gelegt, das 20 ml einer Testkeimsuspension von
- 30 *Staphylococcus aureus* enthält und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 2 Stunden wird 1 ml der Testkeimsuspension entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt. Nach Ablauf dieser Zeit sind keine Keime von *Staphylococcus aureus* mehr nachweisbar.

**Beispiel 10b:**

Mittels eines Pinsels wird eine 5 mal 5 cm große Aluminiumplatte mit der so behandelten Dispersion aus Beispiel 10 bestrichen und im Anschluß im Trockenschrank bei 35 °C für die Dauer von 24 Stunden getrocknet. Diese Aluminiumplatte wird mit ihrer beschichteten Seite nach oben auf den Boden eines Becherglases gelegt, das 20 ml einer Testkeimsuspension von *Pseudomonas aeruginosa* enthält und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 2 Stunden wird 1 ml der Testkeimsuspension entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt. Nach Ablauf dieser Zeit ist die Keimzahl von  $10^7$  auf  $10^2$  abgefallen.

10

**Beispiel 11:**

90 ml Methacrylsäure-2-tert.-butylaminoethylester (Fa. Aldrich) und 180 ml Ethanol werden in einem Dreihalskolben vorgelegt und unter Argonzustrom auf 65 °C erhitzt. Danach werden 0,745 g Azobisisobutyronitril gelöst in 20 ml Ethylmethylether unter Rühren langsam zugetropft. Das Gemisch wird auf 70 °C erhitzt und 72 h Stunden bei dieser Temperatur gerührt. Nach Ablauf dieser Zeit wird die Reaktionsmischung in 1 l entmineralisiertes Wasser eingerührt, wobei das polymere Produkt ausfällt. Nach Abfiltrieren des Produktes wird der Filtrückstand mit 100 ml einer 10%igen Lösung von Ethanol in Wasser gespült, um noch vorhandene Restmonomere zu entfernen. Im Anschluß wird das Produkt für 24 Stunden bei 50 °C im Vakuum getrocknet. 1 g des Produktes werden in 99 g Ethanol gelöst. In diese Lösung werden sechs Baumwollpads mit je 3 cm Durchmesser für 1 Sekunde eingetaucht, entnommen und 24 Stunden bei Raumtemperatur getrocknet.

15  
20**Beispiel 11a:**

Je ein beschichtetes Baumwollpad aus Beispiel 11 wird mit *Chlorella* sp., *Trentepohlia* sp., *Gloeocapsa* sp. *Calothrix* sp. und *Aspergillus niger* beimpft. Diese Proben werden im Anschluß für 3 Wochen in einen Brutschrank verbracht. Im Gegensatz zu mitlaufenden Kontrollproben ist bei keinem der beschichteten Watterpads ein Bewuchs feststellbar.

25

**Beispiel 12:**

60 ml 2-Diethylaminoethylmethacrylat (Fa. Aldrich) und 250 ml Ethanol werden in einem Dreihalskolben vorgelegt und unter Argonzustrom auf 65 °C erhitzt. Danach werden 0,74 g Azobisisobutyronitril gelöst in 20 ml Ethylmethylether unter Rühren langsam zugetropft. Das

30

Gemisch wird auf 70 °C erhitzt und 72 h Stunden bei dieser Temperatur gerührt. Nach Ablauf dieser Zeit wird die Reaktionsmischung in 1,5 l entmineralisiertes Wasser eingerührt, wobei das polymere Produkt ausfällt. Nach Abfiltrieren des Produktes wird der Filtrerrückstand mit 100 ml einer 10%igen Lösung von Ethanol in Wasser gespült, um noch vorhandene Restmonomere zu entfernen. Im Anschluß wird das Produkt für 24 Stunden bei 50 °C im Vakuum getrocknet. 2 g des Produktes werden in 10 g Tetrahydrofuran gelöst und mit einem 100 Mikrometer Rakel auf eine 0,5 cm dicke und 2 mal 2 cm große Aluminiumplatte aufgetragen. Die Platte wird im Anschluß bei 50°C für 24 Stunden getrocknet.

10 Beispiel 12a:

Die Aluminiumplatte aus Beispiel 12 wird mit ihrer beschichteten Seite nach oben auf den Boden eines Becherglases gelegt, das 20 ml einer Testkeimsuspension von Staphylococcus aureus enthält und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 2 Stunden wird 1 ml der Testkeimsuspension entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt. Nach Ablauf dieser Zeit sind keine Keime von Staphylococcus aureus mehr nachweisbar.

Beispiel 12b:

Die Aluminiumplatte aus Beispiel 12 wird mit ihrer beschichteten Seite nach oben auf den Boden eines Becherglases gelegt, das 20 ml einer Testkeimsuspension von Pseudomonas aeruginosa enthält und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 4 Stunden wird 1 ml der Testkeimsuspension entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt. Nach Ablauf dieser Zeit sind keine Keime von Pseudomonas aeruginosa mehr nachweisbar.

Beispiel 13:

25 90 ml Methacrylsäure-2-tert.-butylaminoethylester (Fa. Aldrich) und 180 ml Ethanol werden in einem Dreihalskolben vorgelegt und unter Argonzustrom auf 65 °C erhitzt. Danach werden 0,745 g Azobisisobutyronitril gelöst in 20 ml Ethylmethylketon unter Rühren langsam zugetropft. Das Gemisch wird auf 70 °C erhitzt und 72 h Stunden bei dieser Temperatur gerührt. Nach Ablauf dieser Zeit wird die Reaktionsmischung in 1 l entmineralisiertes Wasser eingerührt, wobei das polymere Produkt ausfällt. Nach Abfiltrieren des Produktes wird der Filtrerrückstand mit 100 ml einer 10%igen Lösung von Ethanol in Wasser gespült, um noch vorhandene Restmonomere zu entfernen. Im Anschluß wird das Produkt für 24 Stunden bei

50 °C im Vakuum getrocknet. 2 g des Produktes werden in 10 g Tetrahydrofuran gelöst und mit einem 100 Mikrometer Rakel auf eine 0,5 cm dicke und 2 mal 2 cm große Aluminiumplatte aufgetragen. Die Platte wird im Anschluß bei 50°C für 24 Stunden getrocknet.

5 Beispiel 13a:

Die Aluminiumplatte aus Beispiel 13 wird mit ihrer beschichteten Seite nach oben auf den Boden eines Becherglases gelegt, das 20 ml einer Testkeimsuspension von Staphylococcus aureus enthält und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 2 Stunden wird 1 ml der Testkeimsuspension entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt. Nach Ablauf  
10 dieser Zeit sind keine Keime von Staphylococcus aureus mehr nachweisbar.

Beispiel 13b:

Die Aluminiumplatte aus Beispiel 13 wird mit ihrer beschichteten Seite nach oben auf den Boden eines Becherglases gelegt, das 20 ml einer Testkeimsuspension von Pseudomonas  
15 aeruginosa enthält und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 4 Stunden wird 1 ml der Testkeimsuspension entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt. Nach Ablauf dieser Zeit sind keine Keime von Pseudomonas aeruginosa mehr nachweisbar.

Beispiel 14:

20 20 ml Acrylsäure-3-dimethylaminopropylester (Fa. Aldrich) und 70 ml Ethanol werden in einem Dreihalskolben vorgelegt und unter Argonzustrom auf 65 °C erhitzt. Danach werden 0,2 g Azobisisobutyronitril gelöst in 5 ml Ethylmethyleketon unter Rühren langsam zugetropft. Das Gemisch wird auf 70 °C erhitzt und 72 h Stunden bei dieser Temperatur gerührt. Nach Ablauf dieser Zeit wird die Reaktionsmischung in 0,5 l entmineralisiertes Wasser eingerührt, wobei das  
25 polymere Produkt ausfällt. Nach Abfiltrieren des Produktes wird der Filtrerrückstand mit 100 ml einer 10%igen Lösung von Ethanol in Wasser gespült, um noch vorhandene Restmonomere zu entfernen. Im Anschluß wird das Produkt für 24 Stunden bei 50 °C im Vakuum getrocknet. 2 g des Produktes werden in 10 g Tetrahydrofuran gelöst und mit einem 100 Mikrometer Rakel auf eine 0,5 cm dicke und 2 mal 2 cm große Aluminiumplatte aufgetragen. Die Platte  
30 wird im Anschluß bei 50°C für 24 Stunden getrocknet.

Beispiel 14a:

Die Aluminiumplatte aus Beispiel 14 wird mit ihrer beschichteten Seite nach oben auf den Boden eines Becherglases gelegt, das 20 ml einer Testkeimsuspension von *Staphylococcus aureus* enthält und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 4 Stunden wird 1 ml der Testkeimsuspension entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt. Nach Ablauf dieser Zeit sind keine Keime von *Staphylococcus aureus* mehr nachweisbar.

#### Beispiel 14b:

Die Aluminiumplatte aus Beispiel 14 wird mit ihrer beschichteten Seite nach oben auf den Boden eines Becherglases gelegt, das 20 ml einer Testkeimsuspension von *Pseudomonas aeruginosa* enthält und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 8 Stunden wird 1 ml der Testkeimsuspension entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt. Nach Ablauf dieser Zeit sind keine Keime von *Pseudomonas aeruginosa* mehr nachweisbar.

#### Beispiel 15:

10 g des Polymeren aus Beispiel 1 werden auf 165 °C erhitzt. Anschließend vermischt man dieses erhitzte Polymer mit 3 g Polymethylmethacrylat (Fa. Aldrich), welches zuvor ebenfalls auf 165 °C erhitzt wurde. Die beiden Polymere werden inständig vermischt, auf eine Aluminiumplatte mit 0,5 cm Dicke und 2 mal 2 cm Größe aufgebracht und mit einer Rate von 20 °C pro Stunde bis auf Raumtemperatur abgekühlt.

#### Beispiel 15a:

Die Aluminiumplatte aus Beispiel 15 wird mit ihrer beschichteten Seite nach oben auf den Boden eines Becherglases gelegt, das 20 ml einer Testkeimsuspension von *Staphylococcus aureus* enthält und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 4 Stunden wird 1 ml der Testkeimsuspension entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt. Nach Ablauf dieser Zeit sind keine Keime von *Staphylococcus aureus* mehr nachweisbar.

#### Beispiel 15b:

Die Aluminiumplatte aus Beispiel 15 wird mit ihrer beschichteten Seite nach oben auf den Boden eines Becherglases gelegt, das 20 ml einer Testkeimsuspension von *Pseudomonas aeruginosa* enthält und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 8 Stunden wird 1 ml der Testkeimsuspension entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt. Nach Ablauf



dieser Zeit sind keine Keime von *Pseudomonas aeruginosa* mehr nachweisbar.

#### **Beispiel 16:**

50 ml Dimethylaminopropylmethacrylamid (Fa. Aldrich) und 250 ml Ethanol werden in einem  
5 Dreihalskolben vorgelegt und unter Argonzustrom auf 65° C erhitzt. Danach werden 0,6 g  
Azobisisobutyronitril gelöst in 20 ml Ethylmethylketon unter Rühren langsam zugetropft. Das  
Gemisch wird auf 70° C erhitzt und 72 h Stunden bei dieser Temperatur gerührt. Nach Ablauf  
dieser Zeit wird die Reaktionsmischung in 1,5 l Cyclohexan eingerührt, wobei das polymere  
Produkt ausfällt. Nach Abfiltrieren des Produktes wird der Filtrerrückstand mit 100 ml n-Hexan  
10 gespült, um noch vorhandene Restmonomere zu entfernen. Im Anschluß wird das Produkt für  
24 Stunden bei 50° C im Vakuum getrocknet. 2 g des Produktes werden in 10 g  
Tetrahydrofuran gelöst und mit einem 100 Mikrometer Rakel auf eine 0,5 cm dicke und 2 mal  
2 cm große Aluminiumplatte aufgetragen. Die Platte wird im Anschluß bei 50°C für 24  
Stunden getrocknet.

15

#### **Beispiel 16a:**

Die Aluminiumplatte aus Beispiel 16 wird mit ihrer beschichteten Seite nach oben auf den  
Boden eines Becherglases gelegt, das 20 ml einer Testkeimsuspension von *Staphylococcus*  
*aureus* enthält und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 2 Stunden wird 1 ml der  
20 Testkeimsuspension entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt. Nach Ablauf  
dieser Zeit sind keine Keime von *Staphylococcus aureus* mehr nachweisbar.

#### **Beispiel 16b:**

Die Aluminiumplatte aus Beispiel 16 wird mit ihrer beschichteten Seite nach oben auf den  
25 Boden eines Becherglases gelegt, das 20 ml einer Testkeimsuspension von *Pseudomonas*  
*aeruginosa* enthält und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 4 Stunden wird 1 ml der  
Testkeimsuspension entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt. Nach Ablauf  
dieser Zeit hat die Keimzahl von  $10^7$  auf  $10^3$  Keime pro ml abgenommen.

#### **Beispiel 17:**

50 ml Diethylaminopropylmethacrylamid (Fa. Aldrich) und 250 ml Ethanol werden in einem  
Drehalskolben vorgelegt und unter Argonzustrom auf 65° C erhitzt. Danach werden 0,6 g

Azobisisobutyronitril gelöst in 20 ml Ethylmethylketon unter Rühren langsam zugetropft. Das Gemisch wird auf 70° C erhitzt und 72 h Stunden bei dieser Temperatur gerührt. Nach Ablauf dieser Zeit wird die Reaktionsmischung in 1,5 l Cyclohexan eingerührt, wobei das polymere Produkt ausfällt. Nach Abfiltrieren des Produktes wird der Filtrerrückstand mit 100 ml n-Hexan  
5 gespült, um noch vorhandene Restmonomere zu entfernen. Im Anschluß wird das Produkt für 24 Stunden bei 50° C im Vakuum getrocknet. 2 g des Produktes werden in 10 g Tetrahydrofuran gelöst und mit einem 100 Mikrometer Rakel auf eine 0,5 cm dicke und 2 mal 2 cm große Aluminiumplatte aufgetragen. Die Platte wird im Anschluß bei 50°C für 24 Stunden getrocknet.

10

**Beispiel 17a:**

Die Aluminiumplatte aus Beispiel 17 wird mit ihrer beschichteten Seite nach oben auf den Boden eines Becherglases gelegt, das 20 ml einer Testkeimsuspension von Staphylococcus aureus enthält und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 2 Stunden wird 1 ml der  
15 Testkeimsuspension entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt. Nach Ablauf dieser Zeit sind keine Keime von Staphylococcus aureus mehr nachweisbar.

**Beispiel 17b:**

Die Aluminiumplatte aus Beispiel 17 wird mit ihrer beschichteten Seite nach oben auf den  
20 Boden eines Becherglases gelegt, das 20 ml einer Testkeimsuspension von Pseudomonas aeruginosa enthält und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 4 Stunden wird 1 ml der Testkeimsuspension entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt. Nach Ablauf dieser Zeit hat die Keimzahl von  $10^7$  auf  $10^3$  Keime pro ml abgenommen.

**Beispiel 18:**

45 ml Acrylsäure-3-dimethylaminopropylamid (Fa. Aldrich) und 250 ml Ethanol werden in einem Dreihalskolben vorgelegt und unter Argonzustrom auf 65° C erhitzt. Danach werden 0,6 g Azobisisobutyronitril gelöst in 20 ml Ethylmethylketon unter Rühren langsam zugetropft. Das Gemisch wird auf 70° C erhitzt und 72 h Stunden bei dieser Temperatur gerührt. Nach  
30 Ablauf dieser Zeit wird die Reaktionsmischung in 1,5 l Cyclohexan eingerührt, wobei das polymere Produkt ausfällt. Nach Abfiltrieren des Produktes wird der Filtrerrückstand mit 100 ml n-Hexan gespült, um noch vorhandene Restmonomere zu entfernen. Im Anschluß wird das

Produkt für 24 Stunden bei 50° C im Vakuum getrocknet. 2 g des Produktes werden in 10 g Tetrahydrofuran gelöst und mit einem 100 Mikrometer Rakel auf eine 0,5 cm dicke und 2 mal 2 cm große Aluminiumplatte aufgetragen. Die Platte wird im Anschluß bei 50°C für 24 Stunden getrocknet.

5

**Beispiel 18a:**

Die Aluminiumplatte aus Beispiel 18 wird mit ihrer beschichteten Seite nach oben auf den Boden eines Becherglases gelegt, das 20 ml einer Testkeimsuspension von Staphylococcus aureus enthält und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 4 Stunden wird 1 ml der  
10 Testkeimsuspension entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt. Nach Ablauf dieser Zeit sind keine Keime von Staphylococcus aureus mehr nachweisbar.

**Beispiel 18b:**

Die Aluminiumplatte aus Beispiel 18 wird mit ihrer beschichteten Seite nach oben auf den  
15 Boden eines Becherglases gelegt, das 20 ml einer Testkeimsuspension von Pseudomonas aeruginosa enthält und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 8 Stunden wird 1 ml der Testkeimsuspension entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt. Nach Ablauf dieser Zeit hat die Keimzahl von  $10^7$  auf  $10^4$  Keime pro ml abgenommen.

**Beispiel 19:**

10 g des Polymeren aus Beispiel 16 werden auf 165° C erhitzt. Anschließend vermischt man dieses erhitzte Polymer mit 3 g Polymethylmethacrylat (Fa. Aldrich), welches zuvor ebenfalls auf 165° C erhitzt wurde. Die beiden Polymere werden inständig vermischt, auf eine Aluminiumplatte mit 0,5 cm Dicke und 2 mal 2 cm Größe aufgebracht und mit einer Rate von  
25 20° C pro Stunde bis auf Raumtemperatur abgekühlt.

**Beispiel 19a:**

Die Aluminiumplatte aus Beispiel 19 wird mit ihrer beschichteten Seite nach oben auf den Boden eines Becherglases gelegt, das 20 ml einer Testkeimsuspension von Staphylococcus  
30 aureus enthält und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 4 Stunden wird 1 ml der Testkeimsuspension entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt. Nach Ablauf dieser Zeit sind keine Keime von Staphylococcus aureus mehr nachweisbar.

**Beispiel 19b:**

Die Aluminiumplatte aus Beispiel 19 wird mit ihrer beschichteten Seite nach oben auf den Boden eines Becherglases gelegt, das 20 ml einer Testkeimsuspension von *Pseudomonas aeruginosa* enthält und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 8 Stunden wird 1 ml der Testkeimsuspension entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt. Nach Ablauf dieser Zeit hat die Keimzahl von  $10^7$  auf  $10^4$  Keime pro ml abgenommen.

**Beispiel 20:**

50 ml Dimethylaminopropylmethacrylamid (Fa. Aldrich) und 250 ml Ethanol werden in einem Dreihalskolben vorgelegt und unter Argonzustrom auf 65° C erhitzt. Danach werden 0,6 g Azobisisobutyronitril gelöst in 20 ml Ethylmethyleketon unter Rühren langsam zugetropft. Das Gemisch wird auf 70° C erhitzt und 72 h Stunden bei dieser Temperatur gerührt. Nach Ablauf dieser Zeit wird die Reaktionsmischung in 1,5 l Cyclohexan eingerührt, wobei das polymere Produkt ausfällt. Nach Abfiltrieren des Produktes wird der Filtrerrückstand mit 100 ml n-Hexan gespült, um noch vorhandene Restmonomere zu entfernen. Im Anschluß wird das Produkt für 24 Stunden bei 50° C im Vakuum getrocknet. 6 g des Produktes werden in 32 g Diisononylphthalat gelöst. Anschließend werden dieser Mischung 64 g Polyvinylchloridgranulat zugegeben, wobei die Mischung innig verrührt bis sie pastös wird. 20 g der erhaltenen Paste werden mit einem Rakel so auf eine Metallplatte aufgestrichen, daß sieh eine Schichtdicke von 0,7 mm Dicke einstellt. Die Platte mit der daraufliegenden Paste wird dann für 2 Minuten auf 200° C erhitzt, wobei die Paste geliert und eine Weich-PVC-Folie entsteht.

**Beispiel 20a:**

Ein 3 mal 3 cm großes Stück der Weich-PVC-Folie aus Beispiel 20 wird auf den Boden eines Becherglases gelegt, das 20 ml einer Testkeimsuspension von *Staphylococcus aureus* enthält und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 2 Stunden wird 1 ml der Testkeimsuspension entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt. Nach Ablauf dieser Zeit sind keine Keime von *Staphylococcus aureus* mehr nachweisbar.

**Beispiel 20b:**

Ein 3 mal 3 cm großes Stück der Weich-PVC-Folie aus Beispiel 20 wird auf den Boden eines

Becherglases gelegt, das 20 ml einer Testkeimsuspension von *Pseudomonas aeruginosa* enthält und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 4 Stunden wird 1 ml der Testkeimsuspension entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt. Nach Ablauf dieser Zeit hat die Keimzahl von  $10^7$  auf  $10^4$  Keime pro ml abgenommen.

5

**Beispiel 21:**

50 ml Dimethylaminopropylmethacrylamid (Fa. Aldrich) und 250 ml Ethanol werden in einem Dreihalskolben vorgelegt und unter Argonzustrom auf 65° C erhitzt. Danach werden 0,6 g Azobisisobutyronitril gelöst in 20 ml Ethylmethyleketon unter Rühren langsam zugetropft. Das  
10 Gemisch wird auf 70° C erhitzt und 72 h Stunden bei dieser Temperatur gerührt. Nach Ablauf dieser Zeit wird die Reaktionsmischung in 1,5 l Cyclohexan eingerührt, wobei das polymere Produkt ausfällt. Nach Abfiltrieren des Produktes wird der Filtrerrückstand mit 100 ml n-Hexan gespült, um noch vorhandene Restmonomere zu entfernen. Im Anschluß wird das Produkt für 24 Stunden bei 50° C im Vakuum getrocknet. 2 g des Produktes werden in 32 g Di-  
15 isononylphthalat gelöst. Anschließend werden dieser Mischung 64 g Polyvinylchloridgranulat zugegeben, wobei die Mischung innig verrührt bis sie pastös wird. 20 g der erhaltenen Paste werden mit einem Rakel so auf eine Metallplatte aufgestrichen, daß sieh eine Schichtdicke von 0,7 mm Dicke einstellt. Die Platte mit der daraufliegenden Paste wird dann für 2 Minuten auf 200° C erhitzt, wobei die Paste geliert und eine Weich-PVC-Folie entsteht.

20

**Beispiel 21a:**

Ein 3 mal 3 cm großes Stück der Weich-PVC-Folie aus Beispiel 21 wird auf den Boden eines Becherglases gelegt, das 20 ml einer Testkeimsuspension von *Staphylococcus aureus* enthält und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 2 Stunden wird 1 ml der Testkeimsuspension  
25 entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt. Nach Ablauf dieser Zeit sind keine Keime von *Staphylococcus aureus* mehr nachweisbar.

**Beispiel 21b:**

Ein 3 mal 3 cm großes Stück der Weich-PVC-Folie aus Beispiel 21 wird auf den Boden eines  
30 Becherglases gelegt, das 20 ml einer Testkeimsuspension von *Pseudomonas aeruginosa* enthält und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 4 Stunden wird 1 ml der Testkeimsuspension entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt. Nach Ablauf dieser Zeit ist die

Keimzahl von  $10^7$  auf  $10^3$  abgefallen.

**Beispiel 22:**

50 ml Diethylaminopropylmethacrylamid (Fa. Aldrich) und 250 ml Ethanol werden in einem  
5 Dreihalskolben vorgelegt und unter Argonzustrom auf  $65^\circ\text{C}$  erhitzt. Danach werden 0,6 g  
Azobisisobutyronitril gelöst in 20 ml Ethylmethyleketon unter Rühren langsam zugetropft. Das  
Gemisch wird auf  $70^\circ\text{C}$  erhitzt und 72 h Stunden bei dieser Temperatur gerührt. Nach Ablauf  
dieser Zeit wird die Reaktionsmischung in 1,5 l Cyclohexan eingerührt, wobei das polymere  
Produkt ausfällt. Nach Abfiltrieren des Produktes wird der Filtrerrückstand mit 100 ml n-Hexan  
10 gespült, um noch vorhandene Restmonomere zu entfernen. Im Anschluß wird das Produkt für  
24 Stunden bei  $50^\circ\text{C}$  im Vakuum getrocknet. 2 g des Produktes werden in 32 g Di-  
isononylphthalat gelöst. Anschließend werden dieser Mischung 64 g Polyvinylchloridgranulat  
zugegeben, wobei die Mischung innig verrührt bis sie pastös wird. 20 g der erhaltenen Paste  
werden mit einem Rakel so auf eine Metallplatte aufgestrichen, daß sieh eine Schichtdicke  
15 von 0,7 mm Dicke einstellt. Die Platte mit der daraufliegenden Paste wird dann für 2 Minuten  
auf  $200^\circ\text{C}$  erhitzt, wobei die Paste geliert und eine Weich-PVC-Folie entsteht..

**Beispiel 22a:**

Ein 3 mal 3 cm großes Stück der Weich-PVC-Folie aus Beispiel 22 wird auf den Boden eines  
20 Becherglases gelegt, das 20 ml einer Testkeimsuspension von Staphylococcus aureus enthält  
und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 2 Stunden wird 1 ml der Testkeimsuspension  
entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt. Nach Ablauf dieser Zeit sind keine  
Keime von Staphylococcus aureus mehr nachweisbar.

25 **Beispiel 22b:**

Ein 3 mal 3 cm großes Stück der Weich-PVC-Folie aus Beispiel 22 wird auf den Boden eines  
Becherglases gelegt, das 20 ml einer Testkeimsuspension von Pseudomonas aeruginosa enthält  
und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 4 Stunden wird 1 ml der Testkeimsuspension  
entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt. Nach Ablauf dieser Zeit ist die  
30 Keimzahl von  $10^7$  auf  $10^3$  abgefallen.

**Beispiel 23:**

50 ml Dimethylaminopropylmethacrylamid (Fa. Aldrich) und 250 ml Ethanol werden in einem Dreihalskolben vorgelegt und unter Argonzustrom auf 65° C erhitzt. Danach werden 0,6 g Azobisisobutyronitril gelöst in 20 ml Ethylmethylketon unter Rühren langsam zugetropft. Das Gemisch wird auf 70° C erhitzt und 72 h Stunden bei dieser Temperatur gerührt. Nach Ablauf  
5 dieser Zeit wird die Reaktionsmischung in 1,5 l Cyclohexan eingerührt, wobei das polymere Produkt ausfällt. Nach Abfiltrieren des Produktes wird der Filtrückstand mit 100 ml n-Hexan gespült, um noch vorhandene Restmonomere zu entfernen. Im Anschluß wird das Produkt für 24 Stunden bei 50° C im Vakuum getrocknet. 5 g des Produktes werden in 95 g eines Acryllacks mit der Bezeichnung Rowacryl G-31293 der Firma ROWA eingerührt.

10

Beispiel 23a:

Mittels eines Pinsels wird eine 5 mal 5 cm große Aluminiumplatte mit dem so behandelten Acryllack aus Beispiel 23 bestrichen und im Anschluß im Trockenschrank bei 35° C für die Dauer von 24 Stunden getrocknet. Diese Aluminiumplatte wird mit ihrer beschichteten Seite  
15 nach oben auf den Boden eines Becherglases gelegt, das 20 ml einer Testkeimsuspension von Staphylococcus aureus enthält und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 2 Stunden wird 1 ml der Testkeimsuspension entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt. Nach Ablauf dieser Zeit sind keine Keime von Staphylococcus aureus mehr nachweisbar.

20 Beispiel 23b:

Mittels eines Pinsels wird eine 5 mal 5 cm große Aluminiumplatte mit dem so behandelten Acryllack aus Beispiel 23 bestrichen und im Anschluß im Trockenschrank bei 35° C für die Dauer von 24 Stunden getrocknet. Diese Aluminiumplatte wird mit ihrer beschichteten Seite  
25 nach oben auf den Boden eines Becherglases gelegt, das 20 ml einer Testkeimsuspension von Pseudomonas aeruginosa enthält und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 2 Stunden wird 1 ml der Testkeimsuspension entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt. Nach Ablauf dieser Zeit ist die Keimzahl von  $10^7$  auf  $10^4$  abgefallen.

Beispiel 24:

30 45 ml Acrylsäure-3-dimethylaminopropylamid (Fa. Aldrich) und 250 ml Ethanol werden in einem Dreihalskolben vorgelegt und unter Argonzustrom auf 65° C erhitzt. Danach werden 0,6 g Azobisisobutyronitril gelöst in 20 ml Ethylmethylketon unter Rühren langsam zugetropft.

Das Gemisch wird auf 70° C erhitzt und 72 h Stunden bei dieser Temperatur gerührt. Nach Ablauf dieser Zeit wird die Reaktionsmischung in 1,5 l Cyclohexan eingerührt, wobei das polymere Produkt ausfällt. Nach Abfiltrieren des Produktes wird der Filtrerrückstand mit 100 ml n-Hexan gespült, um noch vorhandene Restmonomere zu entfernen. Im Anschluß wird das  
5 Produkt für 24 Stunden bei 50° C im Vakuum getrocknet. 2 g des Produktes werden in 98 g eines Acryllacks mit der Bezeichnung Rowacryl G-31293 der Firma ROWA eingerührt.

#### Beispiel 24a:

Mittels eines Pinsels wird eine 5 mal 5 cm große Aluminiumplatte mit dem so behandelten  
10 Acryllack aus Beispiel 24 bestrichen und im Anschluß im Trockenschrank bei 35° C für die Dauer von 24 Stunden getrocknet. Diese Aluminiumplatte wird mit ihrer beschichteten Seite nach oben auf den Boden eines Becherglases gelegt, das 20 ml einer Testkeimsuspension von Staphylococcus aureus enthält und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 2 Stunden wird 1 ml der Testkeimsuspension entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt. Nach  
15 Ablauf dieser Zeit sind keine Keime von Staphylococcus aureus mehr nachweisbar.

#### Beispiel 24b:

Mittels eines Pinsels wird eine 5 mal 5 cm große Aluminiumplatte mit dem so behandelten Acryllack aus Beispiel 24 bestrichen und im Anschluß im Trockenschrank bei 35° C für die  
20 Dauer von 24 Stunden getrocknet. Diese Aluminiumplatte wird mit ihrer beschichteten Seite nach oben auf den Boden eines Becherglases gelegt, das 20 ml einer Testkeimsuspension von Pseudomonas aeruginosa enthält und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 2 Stunden wird 1 ml der Testkeimsuspension entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt. Nach Ablauf dieser Zeit ist die Keimzahl von  $10^7$  auf  $10^3$  abgefallen.

25

#### Beispiel 25:

50 ml Dimethylaminopropylmethacrylamid (Fa. Aldrich) und 250 ml Ethanol werden in einem Dreihalskolben vorgelegt und unter Argonzustrom auf 65° C erhitzt. Danach werden 0,6 g Azobisisobutyronitril gelöst in 20 ml Ethylmethylketon unter Rühren langsam zugetropft. Das  
30 Gemisch wird auf 70° C erhitzt und 72 h Stunden bei dieser Temperatur gerührt. Nach Ablauf dieser Zeit wird die Reaktionsmischung in 1,5 l Cyclohexan eingerührt, wobei das polymere Produkt ausfällt. Nach Abfiltrieren des Produktes wird der Filtrerrückstand mit 100 ml n-Hexan



gespült, um noch vorhandene Restmonomere zu entfernen. Im Anschluß wird das Produkt für 24 Stunden bei 50° C im Vakuum getrocknet. 5 g des Produktes werden in 95 g Plextol D 510 der Firma PolymerLatex, einer wäßrigen Dispersion eines Methacrylsäureester-/Acrylsäureester-Copolymerisates, eingerührt.

5

**Beispiel 25a:**

Mittels eines Pinsels wird eine 5 mal 5 cm große Aluminiumplatte mit der so behandelten Dispersion aus Beispiel 25 bestrichen und im Anschluß im Trockenschrank bei 35° C für die Dauer von 24 Stunden getrocknet. Diese Aluminiumplatte wird mit ihrer beschichteten Seite  
10 nach oben auf den Boden eines Becherglases gelegt, das 20 ml einer Testkeimsuspension von Staphylococcus aureus enthält und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 2 Stunden wird 1 ml der Testkeimsuspension entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt. Nach Ablauf dieser Zeit sind keine Keime von Staphylococcus aureus mehr nachweisbar.

15 **Beispiel 25b:**

Mittels eines Pinsels wird eine 5 mal 5 cm große Aluminiumplatte mit der so behandelten Dispersion aus Beispiel 25 bestrichen und im Anschluß im Trockenschrank bei 35° C für die Dauer von 24 Stunden getrocknet. Diese Aluminiumplatte wird mit ihrer beschichteten Seite  
20 nach oben auf den Boden eines Becherglases gelegt, das 20 ml einer Testkeimsuspension von Pseudomonas aeruginosa enthält und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 2 Stunden wird 1 ml der Testkeimsuspension entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt. Nach Ablauf dieser Zeit ist die Keimzahl von  $10^7$  auf  $10^4$  abgefallen.

**Beispiel 26:**

25 45 ml Acrylsäure-3-dimethylaminopropylamid (Fa. Aldrich) und 250 ml Ethanol werden in einem Dreihalskolben vorgelegt und unter Argonzustrom auf 65° C erhitzt. Danach werden 0,6 g Azobisisobutyronitril gelöst in 20 ml Ethylmethylketon unter Rühren langsam zugetropft. Das Gemisch wird auf 70° C erhitzt und 72 h Stunden bei dieser Temperatur gerührt. Nach  
30 Ablauf dieser Zeit wird die Reaktionsmischung in 1,5 l Cyclohexan eingerührt, wobei das polymere Produkt ausfällt. Nach Abfiltrieren des Produktes wird der Filtrerrückstand mit 100 ml n-Hexan gespült, um noch vorhandene Restmonomere zu entfernen. Im Anschluß wird das Produkt für 24 Stunden bei 50° C im Vakuum getrocknet. 2 g des Produktes werden in 98 g Plextol D 510 der Firma PolymerLatex, einer wäßrigen Dispersion eines Methacrylsäureester-

/Acrylsäureester-Copolymerisates, eingerührt.

Beispiel 26a:

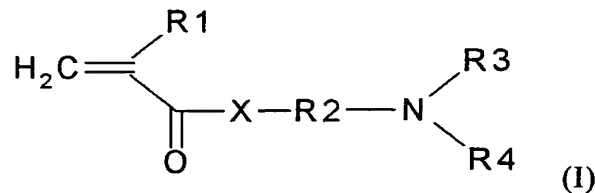
Mittels eines Pinsels wird eine 5 mal 5 cm große Alumiumplatte mit der so behandelten  
5 Dispersion aus Beispiel 26 bestrichen und im Anschluß im Trockenschrank bei 35° C für die  
Dauer von 24 Stunden getrocknet. Diese Aluminiumplatte wird mit ihrer beschichteten Seite  
nach oben auf den Boden eines Becherglases gelegt, das 20 ml einer Testkeimsuspension von  
Staphylococcus aureus enthält und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 2 Stunden wird 1  
ml der Testkeimsuspension entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt. Nach  
10 Ablauf dieser Zeit sind keine Keime von Staphylococcus aureus mehr nachweisbar.

Beispiel 26b:

Mittels eines Pinsels wird eine 5 mal 5 cm große Alumiumplatte mit der so behandelten  
Dispersion aus Beispiel 26 bestrichen und im Anschluß im Trockenschrank bei 35° C für die  
15 Dauer von 24 Stunden getrocknet. Diese Aluminiumplatte wird mit ihrer beschichteten Seite  
nach oben auf den Boden eines Becherglases gelegt, das 20 ml einer Testkeimsuspension von  
Pseudomonas aeruginosa enthält und geschüttelt. Nach einer Kontaktzeit von 2 Stunden wird  
1 ml der Testkeimsuspension entnommen, und die Keimzahl im Versuchsansatz bestimmt.  
Nach Ablauf dieser Zeit ist die Keimzahl von  $10^7$  auf  $10^3$  abgefallen.

### Patentansprüche:

1. Antimikrobielle Polymere, erhältlich durch Polymerisation eines Monomeren der Formel I



mit

$$R1 = -H \text{ oder } -CH_3$$

R2 = verzweigter oder unverzweigter aliphatischer Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 5 Kohlenstoffatomen,

**R3 = H, verzweigter oder unverzweigter aliphatischer Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 7 Kohlenstoffatomen und**

R4 = H, verzweigter oder unverzweigter aliphatischer Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 7 Kohlenstoffatomen,

R5 = H, verzweigter oder unverzweigter aliphatischer Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 7 Kohlenstoffatomen,

$$X = O, NH, NR^5.$$

**2. Antimikrobielle Polymere nach Anspruch 1,**

**dadurch gekennzeichnet,**

daß als Monomer der Formel I Methacrylsäure-2-tert.-butylaminoethylester, Methacrylsäure-2-diethylaminoethylester, Methacrylsäure-2-dimethylaminomethylester, Acrylsäure-2-tert.-butylaminoethylester, Acrylsäure-3-dimethylaminopropylester, Acrylsäure-2-diethylaminoethylester, Acrylsäure-2-dimethylaminoethylester, Methacrylsäure-3-dimethylaminopropylamid, Methacrylsäure-3-diethylaminopropylamid, Acrylsäure-3-dimethylaminopropylamid oder Acrylsäure-3-diethylaminopropylamid eingesetzt werden.

### 3. Antimikrobielles Polymer nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet,**

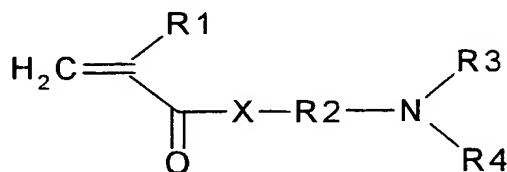
dass als Monomer der Formel I Methacrylsäure-2-tert.-butylaminoethylester,

Methacrylsäure-2-diethylaminoethylester, Methacrylsäure-2-dimethylaminomethylester, Acrylsäure-2-tert.-butylaminoethylester, Acrylsäure-3-dimethylaminopropylester, Acrylsäure-2-diethylaminoethylester, Acrylsäure-2-dimethylaminoethylester, Methacrylsäure-3-dimethylaminopropylamid, Methacrylsäure-3-diethylaminopropylamid, Acrylsäure-3-dimethylaminopropylamid oder Acrylsäure-3-diethylaminopropylamid eingesetzt werden.

4. Antimikrobieller Polymerblend,

dadurch gekennzeichnet,

dass ein oder mehrere antimikrobielle Polymere, erhältlich jeweils durch Polymerisation eines Monomeren der Formel I



mit

R1 = -H oder -CH<sub>3</sub>

R2 = verzweigter oder unverzweigter aliphatischer Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 5 Kohlenstoffatomen,

R3 = H, verzweigter oder unverzweigter aliphatischer Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 7 Kohlenstoffatomen und

R4 = H, verzweigter oder unverzweigter aliphatischer Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 7 Kohlenstoffatomen,

R5 = H, verzweigter oder unverzweigter aliphatischer Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 7 Kohlenstoffatomen,

X = O, NH, NR<sub>5</sub>

mit mindestens einem weiteren Polymeren gemischt wird.

5. Antimikrobieller Polymerblend nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Polymerblend zu einem Anteil von 0,2 bis 90 Gew.-% aus einem oder mehreren antimikrobiellen Polymeren besteht.

6. Antimikrobieller Polymerblend nach Anspruch 4 oder 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass als weiteres Polymer Polyurethane, Polyolefine, Polyethylen, Polypropylen,  
Polysiloxan, Polystyrol, Polyacrylate, Polymethylmethacrylat, PVC, Polyamid oder  
5 Polyterephthalat eingesetzt wird.
7. Verwendung der antimikrobiellen Polymeren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3 zur  
Herstellung von medizintechnischen Artikeln.
- 10 8. Verwendung der antimikrobiellen Polymeren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3 zur  
Herstellung von Hygieneartikeln.
9. Verwendung der antimikrobiellen Polymeren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3 in  
Lacken, Schutzanstrichen und Beschichtungen.
- 15 10. Verwendung der antimikrobiellen Polymeren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3 in  
Biozidformulierungen.
11. Verwendung der antimikrobiellen Polymeren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3,  
20 dadurch gekennzeichnet,  
dass zur Herstellung von Folien, Planen, Geweben und Fasern.
12. Verwendung der antimikrobiellen Polymeren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3 in  
Formulierungen für Salben und Pasten.
- 25 13. Verwendung der antimikrobiellen Polymeren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3 zur  
Herstellung von Erzeugnissen mit einer antimikrobiellen Beschichtung aus dem  
antimikrobiellen Polymer.
- 30 14. Verwendung der antimikrobiellen Polymerblends gemäß einem der Ansprüche 4 bis 6 zur  
Herstellung von medizintechnischen Artikeln.

15. Verwendung der antimikrobiellen Polymerblends gemäß einem der Ansprüche 4 bis 6 zur Herstellung von Hygieneartikeln.
16. Verwendung der antimikrobiellen Polymerblends gemäß einem der Ansprüche 4 bis 6 in  
5      Lacken, Schutzanstrichen und Beschichtungen.
17. Verwendung der antimikrobiellen Polymerblends gemäß einem der Ansprüche 4 bis 6 in Biozidformulierungen.
- 10    18. Verwendung der antimikrobiellen Polymerblends gemäß einer der Ansprüche 4 bis 6 zur Herstellung von Folien, Planen, Geweben und Fasern.
19. Verwendung der antimikrobiellen Polymerblends gemäß einem der Ansprüche 4 bis 6 in  
15      Formulierungen für Salben und Pasten.
20. Verfahren zur Entkeimung von Kühlwasserströmen,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass dem Kühlwasser antimikrobielle Polymere gemäß den Ansprüchen 1 bis 3 in  
dispergierter Form zugesetzt werden.
- 20    21. Verfahren zur Entkeimung von Kühlwasserströmen,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass dem Kühlwasser antimikrobielle Polymerblends gemäß den Ansprüchen 4 bis 6 in  
dispergierter Form zugesetzt werden.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 00/06501

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C08F20/34 C08F20/60 A01N33/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C08F A01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 862 859 A (HÜLS AG) 9 September 1998 (1998-09-09) cited in the application	
A	FR 2 757 866 A (CATALYSE SRL) 3 July 1998 (1998-07-03)	

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 October 2000

Date of mailing of the international search report

07/11/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Cauwenberg, C

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/06501

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 862859 A	09-09-1998	DE 19709076 A	10-09-1998
		CA 2231120 A	06-09-1998
		JP 10251340 A	22-09-1998
		NO 980980 A	07-09-1998
		US 6096800 A	01-08-2000
FR 2757866 A	03-07-1998	AU 5769998 A	31-07-1998
		EP 0948548 A	13-10-1999
		WO 9829463 A	09-07-1998